

**Mathematiker und Physiker
aus der ersten Zeit der Münchner Universität
Johann Leonhard Späth, Thaddäus Siber
und ihre Fachkollegen**

**Ein Beitrag zum 500-jährigen Bestehen
der Universität**

Hellfried Uebele

1972

Mathematiker und Physiker aus der ersten Zeit der Münchner Universität
Johann Leonhard Späth, Thaddäus Siber und ihre Fachkollegen

Ein Beitrag zum 500-jährigen Bestehen der Universität

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Fakultät für Mathematik
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von Hellfried Uebele
aus Bayrischzell

München 1972



1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Gericke
2. Berichterstatter: Prof. Dr. K. Stein

Tag der mündlichen Prüfung: 9. 2. 72

Meiner Mutter

Vorwort

=====

Die vorliegende Arbeit wurde in der Zeit von Januar 1969 bis September 1971 angefertigt, wobei ich zuletzt Mitglied des Forschungsinstituts des Deutschen Museums für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik war.

Die Anregung zu einer Beschäftigung mit der Münchner Universitätsgeschichte vom fachspezifischen Standpunkt aus stammt von Herrn Professor Dr. Helmuth Gericke. Ihm danke ich besonders herzlich für die lebenswürdige Betreuung der Arbeit, für den in steter Hilfsbereitschaft erteilten fachkundigen Rat.

Mein Dank gilt ferner Frau Professor Dr. Laetitia Boehm für die bereitwillig gestattete Benützung des Universitätsarchivs und für viele wertvolle Auskünfte. Von den Leitern und Beamten der übrigen benutzten Bibliotheken und Archive, die meine Arbeit mit Interesse und in unbürokratischem Entgegenkommen unterstützten, seien stellvertretend die Herren Dr. Ladislaus Buzás (Direktor der Universitätsbibliothek München) sowie Dr. Rudolf Fitz und Fritz Freiherr v. Rehlingen (Archiv der Bayer. Akademie d. Wiss.) genannt.

Nicht zuletzt sei den Kolleginnen und Kollegen im Forschungsinstitut des Deutschen Museums und im Universitätsinstitut für Geschichte der Naturwissenschaften für so manche nützlichen Hinweise gedankt.

Inhaltsverzeichnis

=====

Seite

Überblick und Hinweise	7
1. Die Münchener Universität und das bayerische Bildungswesen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts	10
1. 1. Gymnasien und technische Schulen	10
1. 2. Studium der allgemeinen Wissenschaften	12
1. 3. Fachstudium, Universitätsbetrieb, Studentenzahlen	17
1. 4. Universitätsverlegung und Personalausstattung 1826	23
1. 5. Lehrpersonal für die mathematisch-physikalischen Wissenschaften 1826 bis 1855	27
1. 5. 1. Ordinarien	27
1. 5. 2. Extraordinarien	32
1. 5. 3. Privatdozenten	33
2. Der Mathematiker (und Physiker) Johann Leonhard Späth (1759 - 1842)	37
2. 1. Biographie	37
2. 2. Werke	52
2. 2. 1. Genauigkeitsuntersuchungen	53
2. 2. 2. Forstwissenschaftliche Schriften	60
2. 2. 3. Schriften zu Geodäsie und Steuerwesen	65
2. 2. 4. Technologische Schriften	72
2. 2. 5. Physikalische, astronomische und naturwissenschaftlich-spekulative Schriften	76
2. 2. 6. Karten	87
2. 2. 7. Werksverzeichnis	89
2. 3. Zusammenfassung	96
3. Der Physiker (und Mathematiker) Thaddäus Siber (1774 - 1854)	100
3. 1. Biographie	100
3. 2. Werke	123
3. 2. 1. Lehrbücher	123
3. 2. 1. 1. Physik	124
3. 2. 1. 2. Mathematik	136
3. 2. 2. Meteorologisches	142
3. 2. 3. Historische Schriften	151
3. 2. 4. Schriftenverzeichnis	159
3. 3. Zusammenfassung	163

	Seite
4. Conrad Dietrich Martin Stahl (1770 - 1833)	166
4. 1. Biographie	166
4. 2. Werke	171
4. 2. 1. Arithmetik	171
4. 2. 2. Kombinatorik	173
4. 2. 3. Schriftenverzeichnis	179
4. 3. Zusammenfassung	180
5. Franz Eduard Desberger (1786 - 1843)	181
5. 1. Biographie	181
5. 2. Werke	188
5. 2. 1. Über polytechnische Schulen	188
5. 2. 2. Arithmetik	193
5. 2. 3. Algebra	193
5. 2. 4. Mechanik	199
5. 2. 5. Schriftenverzeichnis	203
5. 3. Zusammenfassung	205
6. Johann Eduard Hierl (1791 - 1878)	206
6. 1. Biographie	206
6. 2. Werke	211
6. 2. 1. Vermessungskunde	211
6. 2. 2. Mathematische Geographie	213
6. 2. 3. Tabellenwerke	216
6. 2. 4. Schriftenverzeichnis	219
6. 3. Zusammenfassung	220
Zu den Abbildungen	221
Quellen- und Literaturverzeichnis	223
A. Handschriftliche Quellen	223
B. Gedruckte Quellen	226
C. Nachschlagewerke	227
D. Sonstiges benütztes Schrifttum	229
Personenregister	239

Überblick und Hinweise =====

Betrachtet man die Pflege von Mathematik und Physik an der Ludwig-Maximilians-Universität im 19. Jahrhundert, so erkennt man sehr schnell zwei deutliche Zäsuren: der erste Einschnitt wurde von außen her bewirkt durch die Verlegung der Universität von Landshut nach München im Jahre 1826; der zweite, weniger scharfe Einschnitt ergab sich aus der wissenschaftlichen Entwicklung beider Fächer im allgemeinen und ihrer personellen Präsenz an der Münchner Universität im besonderen. Das sei kurz erläutert.

In der Mathematik treten um die Jahrhundertmitte abstrakte Begriffsbildungen und Theorien hervor, die dann zunehmend die mehr anschaulich konkrete Lehre von Größen und Figuren verdrängen. Ein Beispiel ist "Die lineare Ausdehnungslehre ..." (1844) von H. Graßmann, mit der eine n -dimensionale Geometrie und Vektorrechnung geschaffen wurde. Ähnliches zeigt sich in der Entwicklung der Physik, man denke etwa an die Herausbildung eines elektrischen Begriffssystems oder an die Formulierung des Energieprinzips durch J. R. Mayer (1842) und H. v. Helmholtz (1847). Hinzu kommt eine veränderte Auffassung der Universität durch Betonung der Verbindung von Lehre und Forschung, die sich auch in der Errichtung von mathematischen und physikalischen Seminaren und Instituten äußerte. Hier sei nachdrücklich auf den schönen Gesamtüberblick verwiesen, den Gustav Bauer in einem Vortrag [109] gegeben hat.

An der Münchner Universität wird der angesprochene Wandel in der Mathematik und Physik sichtbar durch das Auftreten Ph. L. Seidels (1846), dessen Ernennung zum Ordinarius (1855) und durch die Berufung G. S. Ohms zum Nachfolger von Th. Siber (1852).

Die Mathematiker und Physiker der Universität für den Zeitraum von der Verlegung im Jahre 1826 bis zum Aufkommen eines modernen Universitätsbetriebs um das Jahr 1850 in ihrem Leben und Wirken vorzustellen, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit.

Sie gliedert sich in sechs Abschnitte. Das erste, einleitende Kapitel soll aus der Entwicklung des bayerischen Bildungssystems und aus der allgemeinen Universitätsgeschichte das, was für das weitere besonders wichtig ist, in gedrängter Form darstellen. Auch wird hier ein Gesamtüberblick über den Lehrkörper der Universität für Mathematik und Physik von 1826 bis 1855 gegeben, in dem die nicht ausführlicher behandelten Personen kurz gewürdigt werden.

Die Hauptfiguren in der Frühzeit der Universität München sind für die Mathematik Johann Leonhard Späth, für die Physik Thaddäus Siber; ihnen sind die eingehenden Abschnitte 2 und 3 gewidmet.

Das kurze 4. Kapitel handelt von Conrad Dietrich Martin Stahl, der als Mathematiker und Physiker noch sechs Jahre an der Münchner Universität gewirkt hat.

Franz Eduard Desberger, Rektor der polytechnischen Schule und einer der führenden Köpfe des polytechnischen Vereins, war außerordentlicher Professor an der Universität; mit ihm befaßt sich der 5. Abschnitt.

Ein 6. Kapitel schließlich behandelt kurz den Mathematiker Johann Eduard Hierl, der zwar noch bis 1865 an der Universität gewirkt hat, seiner ganzen Eigenart nach aber der hier betrachteten älteren Epoche angehört.

Im ganzen wird deutlich werden, daß sich die Münchner Universität bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts im Bereich der Mathematik und Physik nicht mit den Universitäten in Königsberg und Göttingen messen konnte. Dennoch war ein mathematisch-physikalisches Fachstudium bei ausgebildeten Fachleuten möglich, das bis zur analytischen Geometrie, Infinitesimalrechnung und analytischen Mechanik reichte; damit war die Universität in München mancher anderen in Deutschland überlegen.

Zusätzliches Interesse gewinnt der hier betrachtete Zeitraum als Basis für den Aufschwung in der zweiten Jahrhunderthälfte und als bedeutungsvoller Abschnitt der bayerischen Geschichte.

Hinweise:

Zunächst einiges zu den Maßen. 1 bayerischer Fuß war 0,292 m, also etwa 0,3 Meter, lang; er wurde in 12 Zoll zu je 12 Linien eingeteilt. Für den bayerischen Gulden habe ich eine Umrechnung auf Grund des Getreidepreises (Ende 1971) versucht. Nach dem bayerischen Grundsteuergesetz von 1828 wurde ein Scheffel Roggen mit 8 Gulden bewertet, und 3 Scheffel Roggen sollten 2 Scheffel Weizen entsprechen [154; II 254]. Damit ergibt sich bei Weizen: 1 Gulden = 8,5 DM, bei Roggen: 1 Gulden = 11,0 DM, so daß man wohl für einen ungefähren Überschlagn 1 bayerischen Gulden durch 10 Deutsche Mark ersetzen kann.

Die wörtlichen Zitate sind entsprechend der Vorlage gegeben, auch in der Schreibung und Zeichensetzung. Wiedergegebene Hervorhebungen stammen aus dem Original, dagegen wurden nicht immer alle Hervorhebungen des Originals berücksichtigt. Eingefügte Zusätze stehen in spitzen Klammern <>.

Quellen- und Literaturangaben erscheinen in eckigen Klammern; dabei bezieht sich die Zahl vor dem Semikolon auf das Quellen- und Literaturverzeichnis am Schluß, die Zahlen mit vorgestellten Buchstabensymbolen verweisen auf die einzelnen Schriftenverzeichnisse der behandelten Personen (Sp = Späth, Si = Siber, St = Stahl, D = Desberger, H = Hierl); nach dem Strichpunkt steht die Band- und Seitenzahl, bei Archivalien i. a. das Datum (bei der Jahreszahl ist 18.. zu ergänzen), soweit es nicht im Text genannt wird. Verschiedene Auflagen werden durch a, b, c unterschieden. Beispiele: [23; 7. 8. 09] = Akten des Wilhelmsgymnasiums, Nr. 695, 7. August 1809; [154; II 254] = Jordan-Steppes, Das Deutsche Vermessungswesen, II. Band, S. 254; [Si 1 b; 6] = Schriftenverzeichnis Siber, Nr. 1, 2. Aufl., S. 6.

1. Die Münchener Universität und das bayerische Bildungswesen

in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts

1. 1. Gymnasien und technische Schulen

Seit Friedrich Immanuel Niethammers Normativ von 1808 (siehe dazu [174; II 422 ff.]) stellte sich das bayerische Bildungswesen folgendermaßen dar. In einem Elementarkursus vom 8. bis zum 12. Lebensjahr reichte der Unterricht bis zur lateinischen Grammatik. Der hierauf aufbauende mittlere Unterricht war in einen Gymnasial- und einen Realkurs getrennt; ersterer zerfiel in zwei Progymnasialklassen hauptsächlich für Griechisch und vier eigentliche Gymnasialklassen. Ein wesentliches Merkmal war die starke Betonung der Philosophie (s. auch Abschn. 3. 1.). Seit 1809 war das Absolutorium eines Gymnasiums oder "Realinstituts" Voraussetzung für den Besuch von Universitäten oder Lyzeen; Privatschüler mußten eine Prüfung ablegen [23; 7. 8. 09].

Die schon in Niethammers Lehrplan anklingende neue humanistische Richtung gewann in Bayern beherrschende Geltung, als nach dem Regierungsantritt Ludwigs I., 1825, im wesentlichen durch den Altphilologen Friedrich Thiersch eine vollständige Ausrichtung auf den klassischen Unterricht betrieben wurde. Damit siegte der Neuhumanismus über den in den Wismayrschen Lehrplänen von 1804 vertretenen Philanthropismus. Thierschs Lehrordnung, bereits im Entstehen von H. Stephani kritisiert [191; 108 ff.], sah sich nach ihrer offiziellen Verkündung 1829 heftigen Angriffen ausgesetzt durch Lorenz Oken, Naturphilosoph an der Münchner Universität, und der von ihm als Forum benutzten Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Heidelberg [191; 111 ff.]. Eine daraufhin überarbeitete aber in der Grundhaltung nicht geänderte Fassung des Lehrplanes erschien 1830 als neue Schulordnung. An die Elementarschule schloß sich für das Alter von 12 bis 20 Jahren eine vierklassige Lateinschule, zugleich als Bürgerschule anstelle der Niethammerschen Realschule gedacht, und ein vierklassiges

Gymnasium; nach der dritten Gymnasialklasse konnte auf ein Lyzeum, eine Art Gymnasialoberstufe (s. u.), übergegangen werden. Den Mittelpunkt des Unterrichts bildeten die klassischen Schriftsteller, Deutsch, Geschichte und Philosophie schlossen sich ihm eng an, die Mathematik blieb auf Arithmetik, elementare Geometrie und Stereometrie beschränkt, Physik und jegliche "Realien" waren mit Bedacht ausgemerzt [174; II 425-431] [201; 10].

Die neue humanistische Richtung, von Thiersch am reinsten vertreten, wurde von Ludwig I. entschieden gefördert; sie wirkte sich daher auch auf die Pflege der Naturwissenschaften an der Universität aus, wie wir noch sehen werden.

Ein gewisser Ausgleich ist die mit der Verordnung vom 16. 2. 1833 "Die Gewerbs- und polytechnischen Schulen betreffend" vorangetriebene Entwicklung des technischen Schulwesens in Bayern. Nach diesem Erlaß folgte im 12. Lebensjahr auf die Elementarschule die im allgemeinen dreijährige Gewerbschule, im 15. Jahr die dreijährige polytechnische Schule (in München, Augsburg und Nürnberg als Nachfolgeanstalten der 1827 errichteten Münchner "Polytechnischen Centralschule"). Ferner wurde eine sogenannte "Technische Hochschule" ins Leben gerufen, keine geschlossene Anstalt, sondern eine bloß gedankliche Zusammenfassung der staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München als Kern sowie der Akademie der bildenden Künste München und der Landwirtschaftlichen Schule Schleißheim. - In diesem vierstufigen Ausbildungsgang konnten die Absolventen der Gewerbs- oder polytechnischen Schulen einerseits in das Gewerbeleben oder andererseits in die nächsthöhere Anstalt eintreten. Es bestand also ein vollständiger technischer Bildungsweg, der in seinen Stufen dem wissenschaftlichen entsprach: gemeinsame Elementarschule, Gewerbschule - Lateinschule, polytechnische Schule - Gymnasium (Lyzeum), "Technische Hochschule" - Universität; näheres siehe [111; 10 - 15] [133; 20 - 23].

Lebensjahr

Lebensjahr

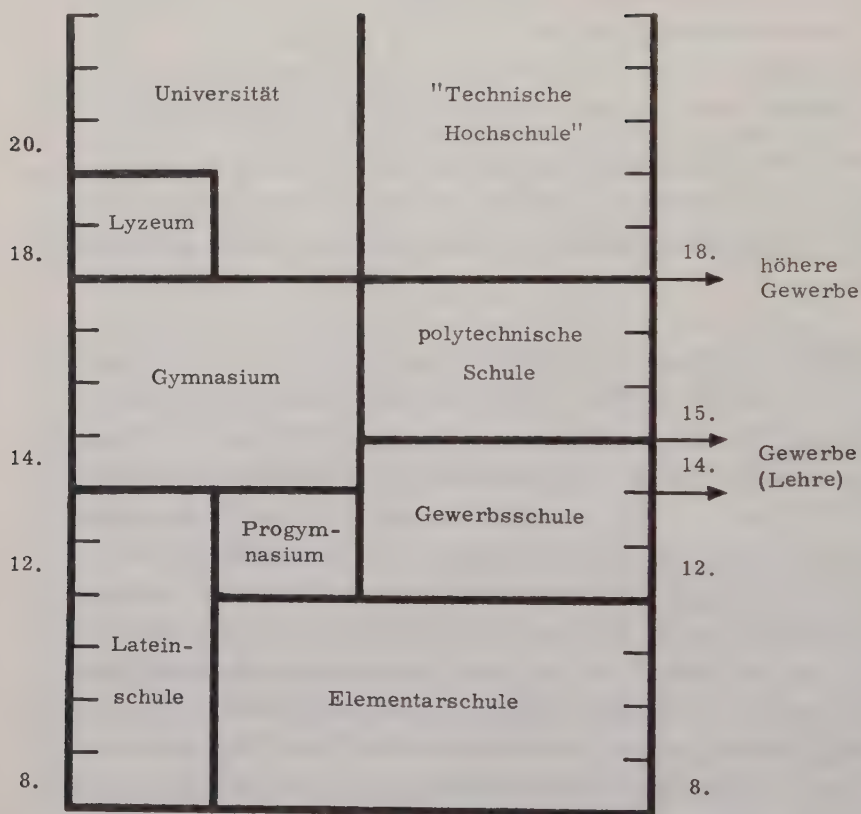


Abb. 1: Aufbau des bayerischen Bildungswesens nach 1833
(vgl. S. 122 und [133; 21 f.], [174; II 428])

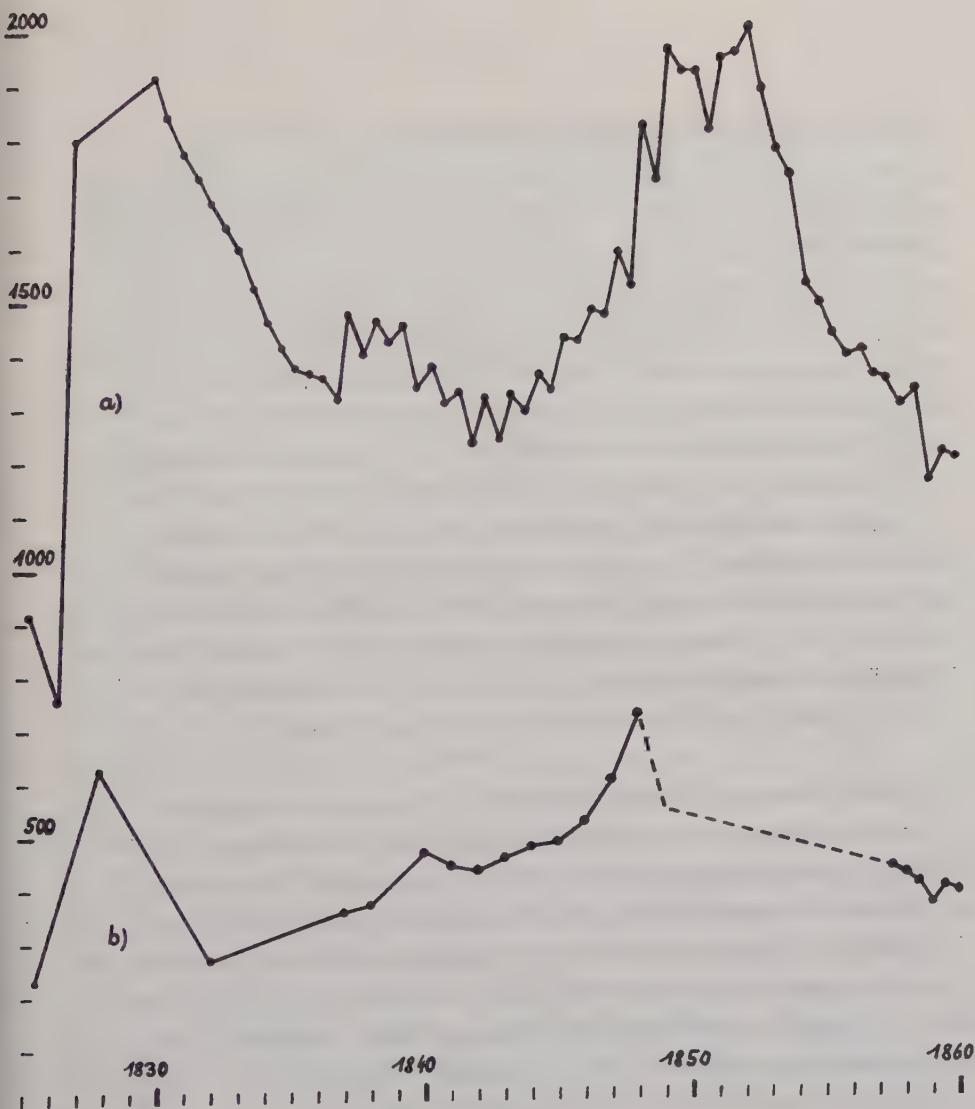


Abb. 2: Die Frequenz der Ludwig-Maximilians-Universität 1825 - 1860

a) Gesamtuniversität

b) Philosophische Fakultät

(nach [125], [140] und Personenverzeichnissen)

1. 2. Studium der allgemeinen Wissenschaften

Im Rang zwischen Gymnasium und Universität, und auf ersteres aufbauend, stand das Lyzeum, eine bayerische Einrichtung, die nicht mit gleichnamigen Lehranstalten in anderen deutschen Staaten gleichzusetzen ist. Die Lyzeen waren einesteils rein kirchlich-theologisch ausgerichtete Lehranstalten in der Art heutiger philosophisch-theologischer Hochschulen, andernteils hatten sie den allgemeinbildenden Charakter einer Gymnasialoberstufe und dienten der Ausbildung von Lehrkräften sowie zur Vorbereitung auf das Universitätsfachstudium [Sp 68; 17] [152; 77 ff.]. In dieser letzten Aufgabe konkurrierten sie mit den philosophischen Fakultäten der Universitäten, die ebenfalls das Studium der sogenannten allgemeinen Wissenschaften pflegten. Es war üblich, erst nach diesem zweijährigen Grundstudium dem "biennium philosophicum" in das eigentliche dreijährige Fachstudium (Theologie, Jura, Kameralwissenschaften, Medizin) an der betreffenden Fakultät einzutreten, so daß sich insgesamt die vorgeschriebene fünfjährige Studiendauer, das "quinquennium academicum", ergab.

Die Diskussionen und Maßregeln bezüglich des biennium philosophicum seit der Universitätsverlegung nach München geben die bildungspolitische Entwicklung recht gut wieder. Da von der Gestaltung des "Studiums der allgemeinen Wissenschaften" der Fortbestand der Lyzeen sowie Stellung und Einkünfte vieler Professoren der philosophischen Fakultät wesentlich abhingen, waren die Auseinandersetzungen - auch in Zusammenhang mit dem bayerischen Schulstreit ab 1826 - besonders hart. Einzelheiten findet man vor allem bei Doeberl [121; 32 - 42, 69 - 72] und Huber [152; 64 - 81], einen Überblick bei Prantl [178; I 720 - 24].

Zunächst verfügte Ludwig I. in einer neuen Satzung vom November 1827 hauptsächlich nach Vorschlägen von Thiersch und dem Philosophen Friedrich Wilhelm v. Schelling die Abschaffung des biennium philosophicum wie auch des Kollegienzwangs und setzte die Gesamtstudiendauer vorläufig auf fünf Jahre fest. Damit war das philosophische Grundstudium dem

Ermessen des einzelnen Studenten anheim gegeben, es bestand volle Lernfreiheit. Vorbild war für Ludwig I. die Universität Göttingen, die er als Kronprinz selbst besucht und über alles schätzen gelernt hatte; mit Hinweis auf sie lehnte er auch die von Thiersch als Übergangslösung vorgeschlagene Einführung einer allgemeinwissenschaftlichen Vorprüfung und einer Fachabschlußprüfung ab. 1829 wurde fleißigen Studenten gestattet, sich bereits nach vier Studienjahren zum Schlußexamen zu melden.

Die Pariser Julirevolution von 1830 und anschließende Studentenunruhen, in München um Weihnachten 1830, veranlaßten eine deutliche Wende in der Haltung Ludwigs, die, erst liberal und verfassungsfreundlich, nun ausgesprochen reaktionär wurde [120; 32, 119 f.] [174; II 431 f.]. Ende 1832 wurde verfügt, daß jeder Student sich auf Verlangen von Professoren oder Eltern einer Semestralprüfung unterziehen mußte, deren zweimaliges Nichtbestehen die Verweisung von der Universität zur Folge hatte. Auch wurde eine Prüfung aus fünf (später sechs) Gegenständen des Grundstudiums zur Vorbedingung für den Eintritt in das Fachstudium erklärt [186; 29].

Den Höhepunkt erreichte die Reglementierung in der am 10. Mai 1838 erfolgten Wiedereinführung des biennium philosophicum mit einem obligatorischen Studiengang und einer Abschlußprüfung; es wurde verboten, vor dem Erwerb dieses "philosophischen Absolutatoriums" Fachkollegien zu hören, einer der genehmigten Studentenverbindungen beizutreten oder eine ausländische (d. h. nichtbayerische) Universität zu besuchen. Im gleichen Studienjahr wurde die philosophische Fakultät ferner verpflichtet, einen sogenannten "Ephorus" zu wählen, der den Fleiß der Studenten und die Durchführung der Semestralprüfungen überwachen mußte. Man siehe hierzu die Stellungnahmen Sibers: persönlich [187; 164 - 166] und Abschnitt 3.1., öffentlich als Rektor [186; 29 f].

Mit der Verschärfung der Studienbestimmungen auf den Universitäten beabsichtigte man auch, die von Entvölkerung bedrohten Lyzeen zu retten; sie waren vordem durch die liberalen Studienbedingungen an der Universität stark benachteiligt gewesen. Durch die nun erfolgte Angleichung der Uni-

versitäten wurden die Lyzeen bezüglich des philosophischen Grundstudiums mit ersteren wieder völlig gleichgestellt (Entschließung Ludwigs auf Antrag vom 31. 3. 1838 [07]).

Der Kampf um die obligatorischen Lehrgegenstände und deren Stundenzahlen im philosophischen Zweijahreskurs wurde von Professoren, Fakultät, Ministerium und König mit Nachdruck geführt. Das Studium der einschlägigen Akten ([07] für 1838, [08] für 1839) ermittelt recht interessante Aufschlüsse, besonders im Hinblick auf Mathematik und Physik.

In der Stellungnahme des akademischen Senats vom 28. Juli 1838 heißt es:

"Im Falle der Mathematik hat der k. Senat die sphärische Trigonometrie, Differential- und Integralrechnung nebst Curvenlehre von den obligaten Gegenständen ausgeschlossen, weil er glaubte, daß man ein sehr gebildeter Mann seyn könne, ohne von diesen höhern Rechnungsarten Kenntnisse zu besitzen und die Zeit im Allgemeinen zu etwas Nützlicherem verwendet werden könne, da die Cameralisten, welchen sie vorzüglich, und wir möchten sagen, ausschliessend, nothwendig sind, diese Gegenstände nach den Statuten ihrer Fakultät ohnehin als obligat studieren müssen."

Dementsprechend bringt der Senat lediglich Algebra, Geometrie und ebene Trigonometrie, angewandte Mathematik, ferner Experimentalphysik mit Meteorologie und physikalisch-mathematische Geographie mit Astronomie in Vorschlag.

Am 27. Oktober 1838 schreibt der Innenminister Karl v. Abel an den König, der Senatsvorschlag, die Mathematik mit ebener Trigonometrie abzuschliessen, sei wohl nicht zu billigen, weil erstens dann die Mathematik auf der Universität nur eine unwürdige Wiederholung des Gymnasialstoffes sei, und zweitens ohne sphärische Trigonometrie z. B. Physik und Astronomie nicht wohl begriffen werden könnten. Er glaube daher, daß zwar die Differential- und Integralrechnung ohne Nachteil aus dem philosophischen Kurs herausgehalten werden könne (Ludwig signiert hier: "ja"), daß dagegen aber die sphärische Trigonometrie aufzunehmen sei (Ludwig: "glaube nicht").

In dem entsprechenden Studienplan signiert Ludwig bei der zweiten Vorlesung über "Experimental-Physik und Meteorologie" aber auch bei "Geschichte der Philosophie" jeweils mit "nein"; unter einen ähnlichen Antrag

vom 31. Oktober 1838 schreibt er am 1. November:

"Scheinen immer noch zu viele allgemeinverbindliche Vorlesungen zu sein z. B. practische Arithmetik und practische Geometrie, ferner Experimental-Physik."

Mit Entschließung vom 15. November wird nun wirklich die Mathematik auf eine Wiederholung des Gymnasialstoffes beschränkt, die Physik stark beschnitten und ihr überdies die Chemie zugewiesen, die nicht als eigenes Fach erscheint.

Doch damit kam die Sache nicht zur Ruhe [08].

Auf Grund eines Beschlusses der philosophischen Fakultät wendet sich der Senat über das Innenministerium unterm 22. Oktober 1839 erneut an den König, um eine Neueinteilung der obligaten Lehrfächer zu erreichen.

Die vorgeschlagene neue Stundentafel will Mathematik, Physik und Geschichte erweitern und dafür Philologie und Archäologie kürzen. Es wird ferner von Einwendungen der Professoren Vogel gegen die Zurücksetzung der Chemie und Thiersch, welcher mehr Stunden u. a. für Archäologie, antike Justiz und Ästhetik forderte, berichtet, die sich der Senat aber nicht zu eigen gemacht hat.

Hier hakt Ludwig I. ein und signiert am 23. Oktober 1839:

"Mir scheint Hofrath Thierschs Bemerkung gegründet und bitte gemäß derselben Antrag an mich zu stellen. Da jedoch die Zahl der Lehrstunden ich nicht vermehrt haben will, so sind sie von anderen Gegenständen zu nehmen, wie die z. B. von der Mathematik, die wenn sie nicht das Leben hindurch fortgesetzt, vergessen wird, uns ihre Wirkung Schärfung des Geistes u. Richtigkeit des Urtheils bleibt, was ein wichtiges Ergebnis ist, das aber ohne die vorgeschlagene Stundenmehrung erreicht werden kann."

Um nun die von Thiersch geforderten Stunden zusammenzubringen, werden die verschiedensten Kürzungsmöglichkeiten diskutiert, u. a. bei der Völkerkunde und der mathematischen Geographie. Die Mathematik will das Ministerium jedoch ungeschoren lassen:

"Ebenso leistet die Mathematik neben den von Eurer Königlichen Majestät weisest bemerkten, und wichtigen Ergebnissen der Verstandesschärfung, anderen verwandten zum vorgeschriebenen Lehrkursus der allgemeinen

Wissenschaften gehörigen Lehrgegenständen, z. B. der Physik nur dann die erforderliche entsprechende Beihilfe, wenn sie die begutachtete, den studierenden die Reife zum Verständnisse der physikalischen Lehrsätze gewährenden Erweiterung erhält."

Nur als letzte Möglichkeit solle die Mathematik auf Algebra und Geometrie beschränkt werden (28. Okt. 1839).

Ludwig ist davon gänzlich unbeeindruckt und signiert am 29. Oktober:

"Ob beyde nach diesem Gutachten gewonnen werdenden Stunden den philologischen, archäologischen oder welche Zugelegten am nützlichsten werden darüber ist Tirsch < d. h. Thierschs > Ansicht zu vernehmen und mir zur Entschließung vorzulegen, wie denn auch hinsichtlich der zwey anderen die gewonnen werden dürften wenn eine von der Mathematik, die andere von der Physik genommen würden < hier ein durchgestrichener Punkt > für welche wohl noch hinlänglich blieben."

Thiersch schraubt nun seine Forderungen noch höher, in der Erwiderung vom 5. November 1839 ist von 25 statt 20 Stunden die Rede. Die philosophische Fakultät bittet noch einmal, unabhängig von der Stundenzahl für Philologie, Archäologie, Ästhetik und Kunstgeschichte die Mathematik, Physik und anderen Lehrgegenstände unangetastet zu lassen.

Das Endergebnis (6. Nov. 1839) schließlich sieht so aus: verteilt auf die zwei Jahre des bienniums 20 Wochenstunden für Philologie, Archäologie, Ästhetik und Kunstgeschichte, 10 Wochenstunden für Physik mit Chemie und Elementarmathematik ohne (!) Trigonometrie. Mathematik wird nur im ersten Semester gelehrt, Physik mit Chemie im dritten und vierten; den ganzen Lehrplan siehe [63; 75] oder [178; I 723].

Die an den hier teilweise wiedergegebenen Auseinandersetzungen um das philosophische Grundstudium ablesbare Einstellung des Königs scheint symptomatisch und ein wesentlich bestimmender Faktor für die Lage von Mathematik und Naturwissenschaften in den ersten 20 Jahren der Münchner Universität zu sein.

Es wurden übrigens nicht nur die Studenten bevormundet und mißtrauisch überwacht, sondern auch die Professoren. Über die politischen Beurtei-

lungen der Professoren wurde laufend Buch geführt. So heißt es in einer solchen Liste aus den Dreißigerjahren [12; o. Datum] bei Gruithuisen, Siber, Späth, Stahl, Dempp: "unbedenklich" und bei Desberger: "lebt lediglich der Wissenschaft".

Die Lockerung der strengen Maßregeln und erneute Hinwendung zur Lernfreiheit begann noch unter der Regierung Ludwigs I.: 1847 wurden die Bestimmungen über das biennium philosophicum und das Ephorat außer Kraft gesetzt. Sofort nach seinem Regierungsantritt ordnete König Maximilian II. eine Revision der Universitätssatzungen an; die neuen fortschrittlichen Satzungen, nach denen lediglich in den ersten beiden Studienjahren acht ordentliche Vorlesungen der philosophischen Fakultät gehört werden mußten, traten 1849 in Kraft. Zusammen mit den wichtigen Neuberufungen (Ohm, Liebig, u. a.) trugen sie zu einem neuen Aufschwung der Universität bei.

1. 3. Fachstudium, Universitätsbetrieb, Studentenzahlen

Die philosophische Fakultät, die frühere Artistenfakultät, hatte in der Gestalt des biennium philosophicum einen Teil ihrer Eigenart als "Vorhalle" bewahrt. Erst im Laufe des Jahrhunderts trat sie auch in ihren Aufgaben gleichberechtigt neben die anderen Fakultäten. Dieser Prozeß zeigt sich äußerlich in der Aussonderung eines eigenen Bereichs für Mathematik und Naturwissenschaften: 1865 trennte sich die philosophische Fakultät in zwei Sektionen unter einem Dekan, eine philosophisch-philologisch-historische und eine mathematisch-naturwissenschaftliche, 1937 schließlich wurde eine eigene naturwissenschaftliche Fakultät gebildet.

Für den hier zu betrachtenden Zeitraum muß man sich stets vor Augen halten, daß von einem mathematischen oder gar physikalischen Fachstudium im eigentlichen Sinn noch keine Rede sein kann; in den meisten mathematischen, physikalischen und einigen anderen Vorlesungen bestand die Hauptmasse der Hörer aus Studenten im philosophischen Biennium, die ihr

Pflichtstudium ableisteten. Die wenigen für Lyzeen und Universitäten benötigten Lehrkräfte mußten sich anfangs hauptsächlich im Privatstudium bilden. Ansätze für ein berufsbezogenes Studium gab es allenfalls im Bereich der Mathematik, nämlich in erster Linie die praktische Geometrie oder Geodäsie, dann auch mathematische Vorlesungen für Forstleute, Staatswirtschaftler und Pharmazeuten. Die letzteren Lehrveranstaltungen fanden zum Teil im Rahmen der staatswirtschaftlichen Fakultät statt, manche wurden ausdrücklich als "speciell der technischen Hochschule gewidmet" bezeichnet; von 1833 bis 1840 las ja auch ein eigener Extraordinarius für Mathematik, Johann E. Hierl (s. Abschn. 6.) in der staatswirtschaftlichen Fakultät.

Die "Belehrung für die an der Ludwig-Maximilians-Universität Studierenden über Umfang, Mittel und Folge der jedem obliegenden Studien" von 1832 [61] enthält eine Übersicht über die einzelnen Teilgebiete der Mathematik und geben einige Ratschläge zu deren Stellung im allgemeinen Grundstudium:

"Uebrigens unterscheidet man, A) Elementar-Mathematik; zu dieser gehört: a) Elementar-Arithmetik... Buchstabenrechnung und Algebra... b) Elementar-Geometrie ... c) Trigonometrie ... Elementar-Mathematik auf der Universität, wo der Vortrag leichter verstanden und also auch besser behalten wird <!>, zu wiederholen, muß im allgemeinen von jedem gefordert werden. B) Höhere Mathematik; diese begreift a) höhere Arithmetik-Theorie der Functionen (zu deren gründlicher Behandlung die Combinationslehre heutzutage nothwendig ist), Differenzial- und Integral-Calcul, b) höhere Geometrie, welche sämtliche geometrische krumme Linien (zu den wichtigsten gehören Zirkel und Kegelschnitte) und die zu ihnen gehörigen Flächen und Körper zum Gegenstande hat... Die Nothwendigkeit der höhern Mathematik und dass man sich mit der blossen Elementar-Mathematik nicht begnügen dürfe, versteht sich übrigens nicht bloss für denjenigen, welcher Mathematik als Hauptfach zu erwählen gesonnen ist, sondern ebensowohl für den, welcher in den bedeutendsten Theilen der Naturlehre, namentlich der Astronomie, gründliche Kenntnisse erwerben, oder auch nur Mathematik als eines auf dem grossen und immer wichtiger werdenden Gebiete der Künste und Gewerbe mit Sicherheit und Leichtigkeit anzuwendenden Werkzeuges sich bemächtigen will. - Was die insgemein sogenannte angewandte Mathematik betrifft, so ist ihr Inhalt und

Umfang gewissermassen ein zufälliger oder precärer, indem Mechanik (...), ebenso Optik ohnediess in der Physik abgehandelt, Astronomie meist als besondere Wissenschaft gelehrt wird. Die eigentlich so zu nennende angewandte (d. h. praktische) Mathematik besteht also im Grunde in der praktischen Arithmetik und praktischen Geometrie." [61; 4].

In dem empfohlenen Studiengang für angehende Kameralisten werden höhere Mathematik und Mechanik an zweiter Stelle (nach Enzyklopädie und Methodologie, Geschichte und Literatur der Kameral-Wissenschaften), die "politische Rechenkunst" (d. i. die Anwendung der Arithmetik auf die Staatsverwaltung) an siebenter Stelle genannt [61; 15].

Die 1836 herausgegebenen "Belehrungen für die Studierenden der bayerischen Hochschulen über Umfang, Ordnung und Methode der ihnen obliegenden Studien ..." [62] bringen neben einer ähnlichen Zusammenstellung [62; 15 - 17] auch gesonderte Empfehlungen für ein mathematisches und naturwissenschaftliches Fachstudium, insbesondere detaillierte Studienpläne. Die "Belehrungen" sehen vor, daß am Ende des ersten oder spätestens zweiten Studienjahres eine Prüfung aus drei der sechs allgemeinen Fächer abgelegt wird, deren Bestehen zum Fachstudium berechtigt; die Prüfung aus den übrigen allgemeinen Fächern kann später nachgeholt werden [62; 25]. In der Regel stehen also bei einer fünfjährigen Studiendauer vier Jahre für das Fachstudium zur Verfügung. Ich lasse die Empfehlungen im Wortlaut folgen [62; 35 - 37]:

"Auch das spezielle Studium der Mathematik wird neben den allgemeinen Studien sich gleich von Anfang auf die Quellen und wichtigsten Werke der Wissenschaft wenden, dann die Systeme der theoretischen und praktischen (reinen und angewandten) Mathematik umfassen, damit die Geschichte der mathematischen Wissenschaften verbinden, und von den Naturwissenschaften vorzüglich die Physik tiefer zu ergründen suchen. Gemeinlich ist das Lehramt der Mathematik mit dem der Naturwissenschaften verbunden. Dieses, derselben Richtung folgend, wird das Studium der vorzüglichsten Werke über Naturkunde mit genauer Ergründung der einzelnen Wissenschaften nach ihrem gegenwärtigen Stande zu vereinigen, und das ganze durch genaue Kenntniß der geschichtlichen Entwicklung der Naturstudien bis auf unsere Zeit abzuschließen bedacht seyn. Da übrigens jedes dieser zwey Fächer für sich schon die ganze Thätigkeit der akademischen Jahre in Anspruch nehmen kann, so wird es zweckmässig

erscheinen, wenn der Studirende sich für eines dieser Fächer als für sein Hauptfach entscheidet, diesem vorzüglich seinen Fleiß zuwendet und aus den andern das Wesentlichste und Hauptsächlichste bezieht, vorzüglich bemüht, sich eine möglichst genaue Kenntniß seines gegenwärtigen Bestandes zu verschaffen. Die k. Verordnung über die Prüfungen für das Lehramt der naturwissenschaftlichen und mathematischen Fächer bezeichnet als Gegenstände derselben: 'die allgemeine Naturlehre (Naturphilosophie), die Experimental-Physik, die theoretische und angewandte sowohl niedere als höhere Mathematik, die Naturgeschichte, die mathematisch-physische Geographie'. Ferner heißt es: 'Da kein gründlicher Physiker ein genaues Studium der naturwissenschaftlichen Werke der Alten, insbesondere der Griechen und Römer aus dem Kreise seiner Studien ausschließen darf, so sind an den Candidaten der naturhistorischen Lehrämter auch einige hierauf bezügliche Fragen mündlich zu stellen. Eben so ist ihm mit Benützung der physikalischen und naturhistorischen Schriften des Aristoteles, Theophrastus, des älteren Plinius ec. ec. deßfallsige Frage zur schriftlichen Lösung zu übergeben'. Nach diesen Angaben und Bestimmungen ordnet sich das Spezialstudium der Mathematik und das der Naturwissenschaften, wenn beyde getrennt gehalten werden, wie folgt:

A. Spezialstudium der Mathematik.

Erstes Jahr.

1. Encyclopädie und Methodologie des akademischen Studiums und der Wissenschaften.
2. Allgemeine Fächer der Philosophie, Geschichte, Philologie und der Naturwissenschaften.
3. Wiederholung und weitere Begründung der Elementarmathematik.
4. Studium der Elemente des Euklides im Original.

Zweytes Jahres.

1. Studium der Werke des Archimedes und Apollonius von Perga.
2. Höhere Arithmetik, Theorie der Funktionen nebst Combinations-Lehre, Differenzial- und Integral-Calcul.
3. Spezielle Studien der Physik.

Drittes Jahr.

1. Studium der Werke neuer Mathematiker.
2. Höhere oder analytische Geometrie, Theorie der Kegelschnitte, descriptive Geometrie.
3. Ethik, Pädagogik, Methodik des wissenschaftlichen Studiums der Mathematik.

Viertes Jahr.

1. Studium der Werke neuerer Mathematiker.
2. Angewandte Mathematik, besonders Mechanik und Astronomie.
3. Geschichte der Mathematik.

B. Spezialstudium der Naturwissenschaften.

Erstes Jahr.

1. Encyclopädie der akademischen Studien, und des Studiums der Naturwissenschaften.
2. Allgemeine Fächer der Philosophie mit Ausbreitung auf Naturphilosophie, dann der Philologie, Mathematik.
3. Spezialstudien der Naturgeschichte, der Mineralogie, Botanik, Zoologie.

Zweytes Jahr.

1. Studium der Werke alter Naturforscher, des Aristoteles, Theophrast, des älteren Plinius.
2. Höhere Mathematik, soweit sie zur Lösung der physikalischen Probleme nöthig ist.
3. Allgemeine und technische Chemie.

Drittes Jahr.

1. Studium der naturhistorischen Werke neuerer Naturforscher.
2. Umfassendes Studium der Physik mit Einschluß der mechanischen, hydraulischen und optischen Disciplinen.
3. Mathematisch-physikalische Geographie und Astronomie.

Viertes Jahr.

1. Studium der Werke neuerer Naturforscher.
2. Geognostik, Physiologie der Pflanzen, der Thiere nebst Anatomie und Osteologie.
3. Geschichtliche Entwicklung der Naturwissenschaften bis auf diese Zeit."

Die beiden Studienpläne erscheinen recht ausgewogen. Daß die Naturphilosophie ihren Platz erhält, ja in den Verordnungen über die Lehramtsprüfungen ausdrücklich gefordert wird, ist von der geistigen Zeitlage her nicht verwunderlich, ebenso wie die Betonung antiker Autoren. Wir haben hier jedenfalls einen frühen Markstein auf dem Weg zu einem sachgemäßen mathematischen und physikalischen Fachstudium vor uns.

Ein besonders auffallendes äußeres Merkmal des Lehrbetriebes sind die häufigen, in den Vorlesungsverzeichnissen bis in die Sechzigerjahre hinein feststellbaren Parallelveranstaltungen.

Obwohl schon Anfang 1827 der damalige Rektor Leonhard v. Dresch in einem Rundschreiben auf Gesetze und Verordnungen hingewiesen hatte, wonach "die Collisionen unter den Vorlesungen soviel möglich vermieden werden sollen" [40; 4. 2. 27], wurden die Parallelvorlesungen meist für die gleiche Tageszeit angekündigt. Diese Erscheinung geht wohl auf die Konkurrenz der Professoren zurück, die bei einem verhältnismäßig geringen festen Gehalt zum guten Teil auf Einnahmen aus Honorarien und Druckerzeugnissen angewiesen waren; durch die ganz von Hörgeldern abhängigen Privatdozenten wurde die Lage noch verschärft. Aus dieser Situation heraus wurden die am stärksten frequentierten Vorlesungen am häufigsten angekündigt,

was sich i. a. wohl auch mit pädagogischen und organisatorischen Vorteilen verband. So erscheinen mathematische und physikalische Geographie, Elementarmathematik (oder Algebra und Geometrie), später Differential- und Integralrechnung sowie Experimentalphysik am häufigsten in Konkurrenzveranstaltungen. Zum Sommersemester 1832 beispielsweise kündigen Siber, Desberger, Dempp und Lackerbauer für die gleiche Tageszeit Vorlesungen über Geometrie und Trigonometrie (bzw. reine Mathematik) an; im Winter 1833/34 wollen Siber, Dempp und Lackerbauer über Physik und angewandte Mathematik lesen, außerdem Desberger über analytische Mechanik.

Einige Zahlenangaben zu dem Besuch einzelner Vorlesungen finden sich in der Eingabe um Beförderung des Privatdozenten (späteren a. o. Professors) Dr. Georg Recht (s. Abschn. 1.5.2.) vom 8. Januar 1847 [41]. Im Zeitraum 1843 - 47 stieg demnach seine Hörerzahl in der Elementarmathematik von 62 auf 218, in der mathematischen Geographie von 10 auf 80, obwohl erstere Vorlesung dreifach, letztere fünffach gelesen wurde. In derselben Zeit hatte er für "Differential- und Integralcalcul" 10 bzw. 17 Hörer, für "Einleitung zur höhern Analysis" 9 bzw. 18, für "analytische Geometrie" 14 bzw. 9 und für Trigonometrie 8, 5, 14 Hörer; ein "Praktikum über alle Zweige der Mathematik" (1844) hatte 4 Teilnehmer. Im Anschluß an ein späteres Gesuch Rechts wurden seine Angaben nachgeprüft und im wesentlichen bestätigt.

Die Frequenz der Gesamtuniversität ist ein Spiegelbild der politischen Zeitlage und der jeweiligen Studienvorschriften.

In Landshut waren im Winter 1825/26 917 Studenten eingeschrieben, davon 231 Philosophen und 12 Kameralisten [66; Int. bl. Sept. 26, Sp. 386].

Bei der Verlegung der Universität nach München folgten 758 Studenten; im Laufe des Jahres kamen 1050 neu hinzu [198]. Der Aufschwung hielt an bis zum Höchststand von 1915 Studenten im Jahre 1831. In der nun folgenden reaktionären Periode sinkt die Frequenz allmählich auf 1234 im Jahre 1842,

um bis 1852/53 wieder auf 2004 zu steigen [140; 39] [125; 303].

1839 waren unter den insgesamt 1424 Studenten 129 "technische Hochschüler" (Architektur, Forstwissenschaft, Landwirtschaft, Industrie) [13].

Die Studentenzahlen der philosophischen Fakultät hängen natürlich direkt von den Bestimmungen über das allgemeine Grundstudium ab. So ist für die Zeit 1828 bis 32 ein rasches Absinken von 627 auf 269 und dann eine sieben Jahre dauernde Stagnation festzustellen. Bis 1848 steigt die Frequenz dann auf 725, um im nächsten Jahr wieder stark zu sinken (vgl.: 1838 Wiedereinführung des biennium philosophicum, 1842 und 1848 Studienvorschriften, 1848 Herrscherwechsel, 1849 neue Satzungen). Erst im letzten Drittel des Jahrhunderts zeigen die Zahlen ein gleichmäßiges Wachstum entsprechend der Gesamtfrequenz und der Fächerspezialisierung in der philosophischen Fakultät [140; 48 f.].

1. 1. Universitätsverlegung und Personalausstattung 1826

Noch in seinem ersten Regierungsjahr verfügte Ludwig I. am 15. April 1826 die Verlegung der Ludwig-Maximilians-Universität von Landshut nach München; zum Ausgleich wurde das Münchner Lyzeum nach Landshut versetzt.

Der treibende Grund war ein unleugbarer Niedergang der Landshuter Universität in den letzten Regierungsjahren König Maximilians I., so daß bereits in dieser Zeit Verlegungspläne erwogen wurden, die jedoch zuletzt an der wiederholten Erklärung Max I. scheiterten, er wolle in seiner Residenz keine Universität. Nach dem Regierungsantritt Ludwigs I. im Jahre 1825 kam sogleich eine intensive Diskussion zwischen dem König und seinen Beratern über das Für und Wider der beiden Standorte auf. Für ein Verbleiben in Landshut sprach sich vor allem der Mediziner Andreas Röschlaub in einer umfangreichen Denkschrift aus, während der ehemalige Landshuter, nun Berliner Jurist Friedrich Karl v. Savigny sowie der Mediziner und Reisebegleiter Ludwigs in Italien Johann Nepomuk Ringseis mit Nachdruck für München eintraten. Die Vorgeschichte und näheren Um-

stände der Universitätsverlegung sind wiederholt ausführlich dargestellt worden. Man siehe etwa: Heigel [142], Doeberl [121], Buchner [117], Huber [152; 18 ff.].

Auch in der Zeit vor 1826 waren in München wissenschaftliche Studien in gewissem Maße möglich. Abgesehen vom Lyzeum bestand an der Akademie der Wissenschaften ein universitätsähnlicher Vorlesungsbetrieb. So gab es 1824 u. a. eine fünfstündige Vorlesung über Physik von Fraunhofer, eine dreistündige über Chemie von Vogel und über Mineralogie von Fuchs [30].

Der personellen Ausstattung der Universität wurde anlässlich der Verlegung besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Am 29. Juli 1826 richtete der Vorstand des obersten Kirchen- und Schularates im Innenministerium, Eduard von Schenk, eine Ministerialvorlage an König Ludwig I. "die Bildung des Personaletats der Ludwig-Maximilians-Universität in München betreffend" [03]. Diese Vorschläge wurden in den hier interessierenden Bereichen durch kgl. Signat vom 3. Oktober 1826 gebilligt. Wir erhalten hier einen Einblick in das Zustandekommen der Personalentscheidungen. Schenk schreibt:

"Für das Fach der Mathematik hat Landshut zwey ausgezeichnete Lehrer, nämlich die Professoren Magold und Stahl. Indessen ist keine Aussicht vorhanden, den erstern der Universität zu erhalten, da er als Pfarrer zu St. Jodok in Landshut ein Einkommen bezieht, welches ihm hier <in München> nicht wohl ersetzt werden kann, und er auch in jedem Falle bei seinem Alter diese ruhige Pfründe dem beschwerlichen Lehramte vorziehen wird. Sein Verlust ist für die Universität doppelt spürbar, da er eines der thätigsten Mitglieder des Verwaltungsausschusses und überhaupt einer der redlichsten und biedersten Männer ist."

Magold (1761 bis 1837) hat dann auch den Ruf nach München aus eben diesen Gründen abgelehnt, sich aber zur Mitwirkung am Lyzealunterricht unter Beibehaltung seines Ranges als Universitätsprofessor bereiterklärt. [03] Magold ist Verfasser eines vielbenutzten mathematischen Lehrbuchs; es erschien in fünf Bänden 1803 bis 1813 unter dem Titel "Mathematisches Lehrbuch zum Gebrauche öffentlicher Vorlesungen auf der königlich bayerischen Landes-Universität zu Landshut" [162] und diente anfangs auch in

München als Vorlesungsgrundlage (nachweislich bis zum SS 1829).

Schenk fährt fort:

"Dagegen unterliegt die Hieversetzung des geschickten und fleißigen Professors Stahl, - der neben der Mathematik auch über Physik und Optik liest, - keinem Anstande."

Stahl war im Bereich der mathematisch-physikalischen Wissenschaften der einzige Professor aus Landshut, welcher der Universität nach München folgte. Mit dieser Ausnahme mußten daher alle naturwissenschaftlichen Lehrstellen neu besetzt werden. Es wurde dabei vorwiegend auf Mitglieder der Akademie der Wissenschaften in München zurückgegriffen, wie denn überhaupt die enge Verbindung von Akademie und Universität sowie die Benutzung der wissenschaftlichen Staatssammlungen der Akademie für den Lehrbetrieb der Universität nach Göttinger Vorbild ein wesentlicher Gesichtspunkt Ludwigs I. bei dem Beschluß der Universitätsverlegung war, besonders auch im Hinblick auf finanzielle Einsparungen [121; 18 f.]. Schenk benennt in seiner Eingabe der Reihe nach die zu berufenden Akademienmitglieder:

"1) Der Akademiker Sieber, - zugleich Professor am hiesigen Lyceum, - ist ein sehr geschickter Physiker, - der für dieses wichtige Fach, da sich Stahl nach Magolds Abgang beinahe ausschließend den Vorträgen der Mathematik widmen müssen, mit seinem dermaligen Gehalt von 1200 fl. der Universität beigegeben werden dürfte. Ihm ist bereits nach dem Tode der Akademiker v. Yelin und v. Fraunhofer, - deren Verlust im gegenwärtigen Augenblick doppelt schwerfällt, - die Aufsicht über das physikalische Cabinet übertragen worden."

Hier folgen dann: 2) H. A. Vogel für Chemie,

3) J. N. v. Fuchs und F. v. Kobell für Mineralogie,

4) Ph. v. Martius und J. G. Zuccarini für Botanik,

5) J. G. Wagler für Zoologie,

6) I. Döllinger für Zootomie.

"7) Für Astronomie ist bei der Akademie der Wissenschaften Steuerrath Soldner angestellt, ein Mann von gründlichem Wissen, allein ohne Gabe und Lust zur Mittheilung. Auch ist die Sternwarte bei Bogenhausen zum Behufe des Akademischen Unterrichts in dieser Wissenschaft wegen ihrer Entfernung von München nicht ganz geeignet, während hiezu der astronomische Thurm am Cadetten-Corps, wegen seiner unmittelbaren Verbindung mit dem künftigen Universitätsgebäude vollkommen passen würde. Zum außerordentlichen Professor für Astronomie könnte alsdann der Professor an der chirurgischen Schule, Dr. Gruithuisen ernannt werden, ein Mann von

vielseitigen Kenntnissen und als Astronom sowohl wie als Physiolog im Auslande < d. h. außerhalb Bayerns! > weit mehr als im Inlande anerkannt.

Indessen würde es bei all diesem Reichtum an Dozenten für die einzelnen naturhistorischen Fächer der Universität immer an einem Mann fehlen, der das ganze Gebiet der Naturwissenschaft mit philosophischem Geiste umfaßt und durchdenkt, große Ideen nicht bloß in seinen eigenen Vorträgen offenbart, sondern auch in seinen Zuhörern weckt und das eigentliche Leben der Natur in ihren innersten Tiefen nachweist. - Ein solcher Mann ist Professor Schubert in Erlangen ..."

Der Absatz über die Berufung Späths folgt gleichsam als Anhängsel; in dem Entwurf des Schreibens ist dieser Passus nachträglich mit anderer Schrift angefügt! Offenbar hat man gar nicht in erster Linie an Späth gedacht.

"8) Professor Späth, welcher schon früher Universitäts-Professor in Altdorf war, und die Vorlesungen über Arithmetik, Geometrie und angewandte Mathematik gewiß mit großem Nutzen geben wird."

Eigenartigerweise wird hier keine höhere Mathematik genannt, die offenbar gänzlich Professor Stahl zugeordnet war.

Am 3. Oktober 1826 gingen die definitiven ministeriellen Anstellungsschreiben hinaus, wenig später begannen die Vorlesungen des Wintersemesters 1826/27 in München.

Verfolgt man die Berufungspolitik von 1826, so drängt sich folgende Frage auf: warum wurde gar nicht erst der Versuch gemacht, für den Bereich der Mathematik und Physik erstrangige Gelehrte nach München zu ziehen, wo doch andererseits ein Schelling, Schubert, Görres, v. Walther gewonnen wurden, mit v. Ranke, Tieck und v. Savigny verhandelt worden war, wo doch Ludwig I., der an der Göttinger Universität studiert hatte und den Aufstieg der neuen Berliner Universität (seit 1810) mit lebhafter Anteilnahme verfolgte, mit seiner Universität der Göttinger Georgia Augusta zumindest gleichkommen wollte.

Wie ich glaube, ist die Antwort in der persönlichen Einstellung des Königs zu suchen. Ludwigs I. Interesse gilt vornehmlich den philosophischen und historischen Wissenschaften, der Kunst und der Altertumskunde, Ministerialrat von Schenk nimmt sich besonders der juristischen Fakultät an. Dagegen ist des Königs Haltung gegenüber der Mathematik

und den exakten Naturwissenschaften, wie sie in den oben (1. 2. 2.) wieder-gegebenen Signaten in Zusammenhang mit den obligatorischen Fächern im allgemeinen Grundstudium zum Ausdruck kommt, bestenfalls einseitig zu nennen; sieht doch Ludwig in der Mathematik nichts weiter als ein Mittel zur "Schärfung des Geistes und Richtigkeit des Urteils". Dadurch erscheint es verständlich, daß an eine Berufung etwa von Gauß, Bessel oder Jacobi - der Blick auf andere Wissenschaften rechtfertigt diesen Gedanken - gar nicht gedacht wurde.

1. 5. Lehrpersonal für die mathematisch-physikalischen Wissenschaften 1826 bis 1855

Zu den Lehrpersonen aus dem Bereich der Mathematik und Physik, die nicht in einem eigenen Abschnitt weiter unten ausführlich behandelt werden, seien hier in knapper Form einige Daten und Fakten angegeben. Um die Richtung der weiteren Entwicklung andeuten zu können, habe ich den zeitlichen Rahmen etwas ausgeweitet.

1. 5. 1. Ordinarien

Von Anfang an gab es in München wenigstens drei Ordinarien für Mathematik und Physik, zunächst Johann Leonhard Späth (s. Abschn. 2) "für Mathematik", Conrad Dietrich Martin Stahl (s. Abschn. 4) und Thaddäus Siber (s. Abschn. 3) beide "für Mathematik und Naturwissenschaft". Daneben bestand der ordentliche Lehrstuhl Gotthilf Heinrich v. Schuberts für "allgemeine Naturgeschichte" und das Extraordinariat Franz v. Paula Gruithuisens für Astronomie [03; 3. 10. 26]. Schon 1827 kam Franz Eduard Desberger (s. Abschn. 5) als Honorarprofessor, dann Extraordinarius, für Mathematik hinzu, 1830 wurde Gruithuisen ordentlicher Professor.

Gruithuisen (1774 bis 1852) war phantasievoller aber sorgfältig beobachtender Astronom, vor allem Mondforscher und daneben ein sehr vielseitiger

Gelehrter; als entschiedener Vertreter der in erster Linie beobachtenden Naturforschung war er einer der erbittertsten Gegner Schellings (siehe [27; fol. 279 ff. u. 298 ff.]). Er war zunächst Lazarettgehilfe in der österreichischen Armee, stand dann im Dienste Kurfürst Karl Theodors. Nachdem er mit dessen Unterstützung in Landshut Philosophie und Medizin studiert hatte, wurde er 1808 Lehrer der Physik, Chemie, Zoonomie, Anthropologie, Botanik und Geschichte der Medizin an der Schule für Landärzte in München. [17] [76; VII 210 f.].

Auf einige zeitgenössische Einschätzungen dieser originellen Persönlichkeit sei hier verwiesen: J. W. Goethe [181; 152], C. G. J. Jacobi [102; 11, 12], J. N. Ringseis [182; II 286], Th. Siber [187; 190 f.] sowie auf die ausführliche Würdigung durch S. Günther [137] und die allerdings etwas einseitige Beurteilung [147].

Für die Mathematik war Gruithuisen insofern bedeutsam, als er die ersten mathematischen Übungen an der Münchner Universität abgehalten hat. Die Veranstaltung mit dem Titel "Übungen im numerären Calcul, dessen der praktische Astronom bedarf", sechsstündig, wurde erstmalig im Sommersemester 1830, dann seit 1831/32 regelmäßig im Winter, bald aber in jedem Semester, angekündigt. Gruithuisens Lehrmethode muß überhaupt recht fortschrittlich gewesen sein, denn er gab regelmäßig Anleitungen zum praktischen Gebrauch nicht nur der Fernrohre, sondern auch des Mikroskops und veranstaltete "auf Verlangen wöchentlich ein Conversatorium über alle Gegenstände der Naturforschung".

Nach dem Tode Stahls wurde dessen Stelle nicht neu besetzt, sondern Sibers Lehrstuhl in einen für Physik umgewandelt; wenig später, 1835, wurde Karl August von Steinheil als zweiter Ordinarius für Physik berufen. Die Lehrstühle waren also nicht in festgelegter Zahl auf die verschiedenen Fachrichtungen, sondern vielmehr in flexibler Weise auf die Lehrpersonen bezogen.

Steinheil (1801 bis 1870), der unter anderem den Schreibtelegraphen, die Kleinbildkamera, das aplanatische Objektiv, die Elektrizitätsrück-

leitung durch den Erdboden und ein Gerät zur Helligkeitsmessung an Fixsternen erfunden hat, war bis 1849 Professor der Physik und Mathematik in München, ging dann als Sektionsrat und Chef des Telegraphendepartements nach Wien, dann für kurze Zeit in die Schweiz, um 1852 als Ministerialrat in bayerische Dienste zurückzukehren. Universitätsvorlesungen spielten in seinem Wirken eine untergeordnete Rolle, auch besaß er nach Sibers Urteil "durchaus kein donum claritatis" [187; 186]. Für den Winter 1835/36 kündigt er an: "Allgemeine Arithmetik, 4std.; Dioptrik, mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Constructionen der Fernröhre und Mikroskope, 2std.; Ueber Instrumental-Astronomie mit practischen Einübungen im Beobachten, 2std. privatissime", und ein Jahr später will er ein "Practicum über Beobachtungskunst, verbunden mit Rechnungsübungen, veranstalten", also ähnliches wie Gruithuisen; im übrigen kündigt er "Populäre Vorträge über Physik" an, einige Male auch wieder Instrumenten- und Beobachtungskunde. Ob Steinheil alle angekündigten Veranstaltungen auch wirklich durchführte, erscheint zweifelhaft; in einem Brief vom 27. November 1849 von Bauernfeind an Ohm heißt es, daß Steinheil überhaupt nicht las [141; 205].

Für die Universität wurde die Tatsache bedeutsam, daß Steinheil 1822-25 in Göttingen und in Königsberg bei Bessel studiert hatte und so der erste war, der etwas von den wissenschaftlichen und didaktischen Errungenschaften der Königsberger Schule nach München bringen konnte. So legte Steinheil 1848 einen Plan für ein physikalisches Institut vor mit den beiden Zielen: "1. Praktische Belehrung in der messenden Physik; 2. Durchführung größerer scientific oder praktisch wichtiger Aufgaben" [06; 27. 7. 48]. Der Vorschlag wurde nicht aufgegriffen, vielleicht mit ein Grund dafür, daß Steinheil 1849 nach Wien ging. Erst 1856 organisierte man ein mathematisch-physikalisches Seminar unter Seidel und v. Jolly, 1892 entstand mit dem Neubau ein physikalisches Institut.

Wenn auch Steinheil selbst weniger in dem Sinne von Bessel und Jacobi an der Münchener Universität wirkte, so hatte er doch wesentlichen Anteil an der Berufung des Königsberger Studenten Philipp Ludwig Seidel nach München. (vgl. Steinheils Wahlvorschlag über Seidel für die Akademie der Wissen-

schaften [28; 15. 7. 48] oder [35; 15. 7. 48]). Mit dem von Steinheil konstruierten Apparat führte Seidel die ersten Helligkeitsmessungen an Fixsternen durch.

Seidel verschaffte ab 1846 zunächst als Privatdozent den neueren mathematischen Vorstellungen in München Eingang und beendete damit die ältere Epoche der Münchner Universitätsgeschichte in der Mathematik, die den Gegenstand dieser Arbeit bildet. Seidel wurde 1847 außerordentlicher und 1855 ordentlicher Professor. Näheres über Seidel findet sich in der Gedächtnisrede von Seidels Nachfolger F. Lindemann [159]. Daneben wirkte noch bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1865 der aus der staatswirtschaftlichen Fakultät herübergekommene Mathematiker Johann Eduard Hierl (s. Abschn. 6).

Auf dem Gebiet der Physik erhielt Siber 1852 Georg Simon Ohm (1789 - 1854) zum Nachfolger, der schon Ende 1849 anstelle Steinheils zum zweiten Konservator der mathematisch-physikalischen Staatssammlung an die Akademie und als Ministerialreferent für die Telegraphenverwaltung beim Handelsministerium berufen worden war [141; 202 - 210].

Entsprechend seiner Verpflichtung, an der Universität als Ordinarius zu lesen, hatte er einige bemerkenswerte Vorlesungen angekündigt:

1850: "Analytische Geometrie im Raume am rechtwinkligen Koordinatensystem als Vorbereitung zur Mechanik",

1850/51: "Über die beim Unterricht in der Arithmetik zu befolgende Methode für solche, die darin Lehrer werden wollen",

1851: "Über die Eigenschaft des Lichts" mit Experimenten,

1851/52: Über die Eigentümlichkeiten der Euclidischen Geometrie im Vergleich zu anderen mathematischen Disciplinen",

1852: "Über die Wirkungsgesetze des Galvanismus".

Nun las er sechstündig Experimentalphysik. Bereits ein Vierteljahr nach dem Tod seines Amtsvorgängers Siber starb Ohm am 6. Juli 1854 [141; 211 - 238].

Zum Nachfolger Ohms auf dem Lehrstuhl für Physik wurde 1854 Johann Philipp Gustav von Jolly aus Heidelberg berufen (Biographie: [116]).

Er führte als Neuerung ein regelmäßig veranstaltetes physikalisches Praktikum ein und gründete 1856 zusammen mit Seidel das Münchner mathematisch-physikalische Seminar. Aus seinem dreißigjährigen Wirken wird besonders seine Meisterschaft des akademischen Vortrags gerühmt [140; 52]. Jolly war auch zu den berühmten wissenschaftlichen "Symposien" bei König Max II. geladen [120; III 324].

Einige Professoren aus anderen Fachbereichen, auch der staatswirtschaftlichen Fakultät, hielten ebenfalls mathematisch-physikalische Vorlesungen.

Friedrich Benedict Wilhelm v. Hermann (1795 - 1868), erst außerordentlicher und seit 1832 ordentlicher Professor der Technologie, politischen Rechenkunst und Staatswirtschaft, später bayerischer Staatsrat, las neben anderen jedes Jahr dreistündig "politische Arithmetik". [69; VIII 400] [68; XII 170 - 174].

Friedrich August Pauli (1802 - 1883), zweiter Vorstand der polytechnischen Schule München sowie Rektor der Landwirtschafts- und Gewerbschule des Isarkreises, später Direktor der obersten Baubehörde, las als Universitätsprofessor 1833 - 36 über höhere Mechanik und Baukunde. [68; XXV 249 - 258].

Der Forschungsreisende C. Friedrich Neumann (1793 - 1870), seit 1832 außerordentlicher, 1834 ordentlicher Professor der philosophischen Fakultät, las neben Universalgeschichte, Länder- und Völkerkunde, Chinesisch und Armenisch auch des öfteren mathematische und physikalische Geographie. [178; II 547].

Schließlich war der erfindungsreiche Ingenieur Ober(st)bergrat Joseph v. Baader (1763 - 1835), Bruder des Naturphilosophen und ein unermüdlicher Vorkämpfer für das Eisenbahnwesen, von 1826 - 28 Honorarprofessor in der philosophischen Fakultät; er las über Maschinenkunde. [Si 30] [164].

1. 5. 2. Extraordinarien

Außer Seidel, der acht Jahre lang außerordentlicher Professor war, wirkten bis 1855 noch zwei weitere Extraordinarien im Bereich der exakten Naturwissenschaften.

Karl Joseph Reindl (1806 - 1853) wurde 1834 Professor an der polytechnischen Schule in Augsburg und 1846 Rektor der Münchner polytechnischen Schule wie der 1843 gestorbene Desberger. Seit 1843 außerordentlicher Professor, las er an der Universität in jedem Semester sechsstündig Experimentalphysik, ab 1850/51 dazu jeweils sechsstündig Differential- und Integralrechnung, außerdem einmal Elementarmathematik und dreimal "Descriptive Mathematik" (dreistündig). Er schrieb 1834 und 1853 über die Identität von Elektrizität und Magnetismus. [178; II 550].

Georg Recht (geb. 1816?) hatte in München studiert und dort 1840 promoviert. Er war dann seit 1841 Lehrer an der "Kreis-Landwirtschafts- und Gewerbs-Schule" in München, wurde 1842 Privatdozent [12; 31. 5. 42] und 1849 erst Honorarprofessor, dann Extraordinarius an der Universität. Bei seinem Gesuch um Beförderung 1848 finden sich aufschlußreiche Gutachten von Seidel, Siber, Steinheil, Hierl u. a. [42; Nr. 46], ähnlich bei einem weiteren Gesuch von 1853 [44; Nr. 8]. Recht las von 1842 - 1868 über die verschiedensten Teile der Mathematik und Physik, am häufigsten über Infinitesimalrechnung und analytische Geometrie (manchmal in Verbindung mit deskriptiver Geometrie), mathematische Geographie, sowie Physik und Mechanik. Für das Wintersemester 1860/61 kündigte er "Geschichte und Literatur der Mathematik" sechsstündig an. Hörerzahlen zu einigen seiner Vorlesungen wurden oben (Abschn. 1. 3.) angegeben.

Recht veröffentlichte folgende Schriften: D. princ. calc. diff. (1840); D. Princ. d. virt. Geschw. (1842); Elemente d. Trigon. (1844), d. Geom. (1844), d. höh. Anal. (1855), d. nied. Anal. (1858); D. Gesch. d. soc. Verh. (1867); D. Endlichk. u. Unendlichk. i. Univ. (1867); D. Entwickl.-Ges. d. Natur (1868); D. Entwickl. d. Weltgesetze (1869); Thesen aus d. Gebiete d. Mech., Phys. u. Astr. (1869). [178; II 550].

1. 5. 3. Privatdozenten

Wie eine Durchsicht der Fakultätsakten [40] zeigt, geschieht die Zulassung von Privatdozenten ebenso wie die Erteilung des philosophischen Doktorgrades (einige Voraussetzungen nennt ein Reskript Ludwigs I. vom 10. Okt. 26) zunächst unabhängig voneinander relativ formlos im wesentlichen nach den Professorenvoten. Am 12. Juli 1827 erhält die philosophische Fakultät Nachricht von einem königlichen Dekret über drei Bedingungen für die Zulassung eines Privatdozenten, nämlich: 1. Neben dem philosophischen Doktorat auch das Doktorat der betreffenden Fakultät, 2. Vorlage einer besonderen lateinischen Dissertation, 3. im Falle der Annahme dieser Schrift durch die Fakultät öffentliche Verteidigung in lateinischer Sprache gegen jeden beliebigen Opponenten.

In scharfem Wettbewerb - oft wird die gleiche Vorlesung bis zu fünfmal im selben Semester teilweise zur gleichen Zeit gehalten (s. Abschn. 1. 3.) - entscheiden die Hörerzahlen über den finanziellen und beruflichen Erfolg eines Privatdozenten. Von dieser Sachlage werden viele Voten der Ordinarien zu Gesuchen von Bewerbern beeinflusst. Zu den Anträgen von Lackerbauer und Dempff (s. u.) etwa schreibt Siber:

"Die große Anzahl der für niedere Mathematik inscribirten H. H. Candidaten macht es den Unterzeichneten wünschenswerth, daß in diesem Fache ein oder der andere Privatdocent auftrete, um den Haufen der Mathematiker zu theilen..."

Späth bemerkt:

"Leider sind von den vielen Mathem.-Vorlesungen die wir 3. angekündigt hatten, nur die über elementare Mathem. zu Stande gekommen! - ich selbst würde ganz unthätig seyn, wenn ich mich nicht entschlossen hätte, die Elemente vorzutragen, die ich seit 20 Jahren nicht getrieben habe ... Wollen wir alle die Subjekte welche sich dermahlen anschicken, die Mathem. zu betreiben, oder auch zu vertreiben, unter unser Panier nehmen, so wird unser Schweif by weitem größer als der Körper selbst werden; und wie so nach einem Cometenglauben, der, der keinen Nahrungsstoff by uns mit sich führet, durch sein Erscheinen nur auf theure Zeit hindeutet. Späth." [40; 13. 12. 26].

Zwei Jahre später teilt Späth "mit dem erfahrenen Staatsrath von Gönner" die Meinung, daß "das Unwesen junger Privatdocenten eine eigentliche Pest unserer Universitäten seye", und Siber ist wenig geneigt, "das Heer der Privatdocenten, die gewöhnlich weder sich noch der Wissenschaft nützen, auch nur um Einen Mann zu verstärken", will aber einzelne Ausnahmen bewilligen. [40; 20. 11. 28].

Recht aufschlußreich sind die an den Fakultätsakten ablesbaren Vorgänge um die Erteilung des philosophischen Doktorats und der *venia legendi* an Peter Lackerbauer (s. u.), der nach mehrfachen Abweisungen durch große Hartnäckigkeit sein Ziel nach mehreren Jahren schließlich erreichte [40].

Karl Wilhelm Dempp (gest. 1848) [178; II 536] wurde 1827 Privatdozent für Mathematik und Baukunde; daneben war er Lehrer an der königlichen Bauwerksschule in München. Bis zu seinem Tode 1848 kündigte er Vorlesungen an über niedere, höhere und angewandte Mathematik, über Stöchiometrie, populäre Astronomie, Mechanik, Hydraulik und Maschinenlehre, bürgerliche Baukunde sowie Straßen-, Wasser- und Brückenbau. Neben zahlreichen bautechnischen Werken verfaßte er ein "Handbuch der theoretischen und praktischen Geometrie. Zunächst für Bau- und Werkmeister, Bauparlire und für Bauwerkleute eines jeden Baufaches überhaupt.", München 1840, 279 Seiten, und ein "Vollständiges Rechenbuch mit Einschluß der Flächen- und Körperberechnung und einer Zugabe über Anfertigung der Kostenanschläge. Zunächst für Schüler an Baugewerksschulen und Bauwerksleute überhaupt, namentlich für Maurer, Steinmetzen und Zimmerleute.", 3. veränd. Aufl., München 1847 (1. Aufl. 1834), 312 Seiten.

Von 1828 bis 1830 kündigte der Geometer Joseph Arnold im Winter theoretische, im Sommer "empirische" Geodäsie an.

Peter Lackerbauer wurde nach zähen Bemühungen (s. o.) 1829 Privatdozent. Mit einer zweijährigen Unterbrechung kündigte er bis 1837 Vorlesungen über Elementarmathematik, Algebra, analytische Geometrie, Vermessungskunde, Optik, Mechanik und Maschinenlehre an. Lackerbauer hatte die Lehrveranstaltungen der bayerischen Akademie besucht und war dann der Reihe nach Professor der Mathematik am Gymnasium zu Idria, Professor der deutschen Sprache und Literatur am Lyzeum in Vicenza, Taubstummlehrer in Wien und Privatlehrer in München gewesen[40]. Später war er 1833 - 34 Professor der Mathematik am Gymnasium in

Münnerstadt, wo er 1834 das Gymnasialprogramm über Gleichungen schrieb [178; II 537].

Leonhard Caspar Eilles (geb. 1805 in Amberg) studierte am Münchner Lyzeum unter Sibers Anleitung Mathematik, Physik und Technik; 1826 legte er die "Staatsconcursprüfung" für das höhere Lehramt ab. 1827 wurde er zweiter Lehrer der Mathematik an der Polytechnischen Centralschule in München, 1828 Professor der Mathematik an der Studienanstalt Amberg, 1831 Professor der Mathematik und Naturgeschichte am Lyzeum in Dillingen, schließlich 1836 Professor der Physik und Mathematik am neuen Gymnasium, späteren Ludwigsgymnasium in München, wo er auch Konrektor war. Ein Beurteilungsbogen mit Lebenslauf von 1832/33 liegt im Staatsarchiv für Oberbayern [26]. 1838 erhielt Eilles die königliche Erlaubnis zu Vorträgen über Mechanik an der sogenannten Technischen Hochschule, die im wesentlichen von der staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität gebildet wurde (s. Abschn. 1. 1.). Diese Vorträge wurden neben solchen über Elementarmathematik, analytische Geometrie und höhere Analysis bis 1869 angekündigt. Eilles verfaßte zwei Gymnasialprogramme [178; II 542].

Von 1843 bis 1847 las Ludwig Merz (1817 - 1858), Sohn des Optikers Georg Merz und Teilhaber an dessen optischem Institut (früher unter Fraunhofer und Utzschneider), der in München studiert hatte, als Privatdozent an der Universität. Er kündigte je einmal theoretische Physik, Optik vor allem für Ophthalmologen, Trigonometrie und mechanische Technologie an, meist jedoch Vorlesungen über Länder- und Völkerkunde, mathematische und physikalische Geographie sowie physikalische Repetitorien. Er veröffentlichte mehrere Abhandlungen und Lehrbücher über Optik und Geographie und die Schrift "De theoria probabilitatis adhibita in physicam", München 1842. [77; II 127 f.] [178; II 537].

Von 1850 bis 1861 war Wilhelm Constantin Wittwer (1822 - 1902), der in München und Göttingen studiert hatte, Privatdozent an der Münchner Uni-

versität. Er kündigte am häufigsten Experimentalphysik, mathematische Physik und analytische Mechanik an, aber auch physikalische Geographie, Astronomie und Meteorologie. Am Lyzeum in Regensburg wurde er 1861 Professor für Naturgeschichte, 1863 für Physik und Konservator der Lyzealsternwarte. (Sein Gesuch um Ernennung zum Extraordinarius an der Universität von 1865 wurde nur von Liebig befürwortet, die übrigen Ordinarien, darunter v. Jolly und Seidel gaben negative Gutachten ab [46; 4. 12. 65].) Er verfaßte mehrere Lehrbücher über Physik, mathematische Chemie und physikalische Geographie [77; II 1347] [178; II 551].

2. Der Mathematiker (und Physiker) Johann Leonhard Späth (1759-1842)

=====

2. 1. Biographie

Als Quellen zu Späths Biographie dienten neben einschlägigem Aktenmaterial vor allem das Nürnbergische Gelehrtenlexikon von Will und No-pitsch [81; VIII 245 ff.] und die 1838 erschienene Selbstbiographie [Sp 68], die mit einigen Kürzungen und Fehlern in [171] wiedergegeben ist; ferner wurden benutzt: [68; XXXV],[78; 113 - 120],[80; 1842, 1008],[195; 132 ff.].

Johann Leonhard Späth wurde am 11. November 1759 in Augsburg von protestantischen Eltern geboren. Sein Vater Johann Georg gehörte zur Mannschaft des reichsstädtisch-augsburgischen Lechmeisters und war auch Ladendiener in einem Kunstverlag, seine Mutter war Feinwäscherin. Nach dem Wunsch der Eltern sollte Späth Zimmermann werden. Er ging daher erst mit nahezu acht Jahren, 1766, in die "deutsche Schule", um Religionsunterricht zu erhalten. Nach zwei Jahren trat er auf das Gymnasium St. Anna über, wo er gute Fortschritte machte und mehrere Preise, Bücher und Medaillons, erhielt. In den Schulakten des Augsburger Stadtarchivs findet sich über Späths Gymnasialzeit [53]: bei der Frühjahrsprüfung der 4. Klasse im Jahre 1774 erhielt der 14-jährige Späth die Prädikate "pauper" und "singulari diligentia", bei der Herbstprüfung des gleichen Jahres "laude dignus sed nasutus" (d. h. nase-weis); außerdem geht hervor, daß Späth auf Grund eines Stipendiums der Rauner-Stiftung das Gymnasium besuchte.

Der Rektor bei St. Anna, M. Aug. Hier. Mertens, der auch Bibliothekar der Stadtbibliothek und Verfasser einer verschollenen Biographie Branderers war [130; 55], empfahl Späth 1775 dem Mechanikus Georg Friedrich Brander zum Eintritt in dessen damals weithin berühmtes Laboratorium für mathematisch-physikalische und astronomische Instrumente. Brander (1713 - 1783) studierte übrigens mehrere Jahre an der Universität Altdorf Mathematik und Naturwissenschaften; er bewohnte die erste

Zeit mit Johann Tobias Mayer d. J. (1752 - 1830, Professor der Mathematik und Physik 1780 in Altdorf, 1786 in Erlangen, 1799 für Physik in Göttingen und Verfasser eines verbreiteten Lehrbuchs der Physik [165]) das gleiche Haus in Augsburg. Seine großen Leistungen verdankte Brander in erster Linie einem erstaunlichen Fleiß und seinem tiefen Nachdenken über die zu lösenden Probleme, wie Zeitgenossen bestätigten. Wir werden sehen, daß sich hier einige Parallelen zu seinem Schüler Späth ergeben.

Als Lehrling bei Brander erhielt Späth eine gründliche Ausbildung im praktischen Instrumentenbau, nicht jedoch in den theoretischen und wissenschaftlichen Grundlagen. In seinem Bestreben, Theorie und Praxis in Parallele zu setzen, ein Zug der sich immer wieder bei ihm finden wird, mußte er sich mathematische und physikalische Kenntnisse unter Opfern in den Früh- und Abendstunden durch Selbststudium aneignen. Das Geld für Bücher verdiente er sich durch Privatstunden an Sonn- und Feiertagen; auch benutzte er heimlich die reichhaltige Bibliothek Branders. Eine Winkelmessung, welche der Ingenieur Ricci Zanoni im August 1775 auf dem Turm des St. Ulrich Münsters durchführte, wurde für den jungen Späth, der mithalf und neugierige Fragen stellte, zum Anstoß für die Beschäftigung mit praktischer und theoretischer Geodäsie. Er lernte Trigonometrie aus Georg Friedrich Meyers "Doctrina Triangulorum", praktische Geometrie nach Tobias Mayer (3 Teile, Göttingen 1778 - 83, wohl das beste deutsche Lehrbuch der Geodäsie im 18. Jh. [130]), Algebra nach Botschani, Differential- und Integralrechnung nach Beck und Pickel, Optik nach Spengler, Astronomie nach Bode und Hydraulik nach Mönch. Späth begann nun auch mit praktischen Vermessungen der Augsburger Flur, die er allmählich auf größere Gebiete ausdehnte, jedoch nur an Sonn- und Feiertagen, da Brander davon nichts erfahren durfte. Der Vater half ihm dabei, indem er die Meßkette zog und die Signale steckte. Sein Vater führte ihn auch an die Augsburger Stadtbäche und erklärte ihm die verschiedenen Arten von Mühlen, Brunnenwerken und wasser- wie pferdebetriebenen Fabrikmaschinen,

auf denen er gearbeitet hatte. Späth zeichnete die Grundrisse der Maschinen und berechnete deren "Effekt" nach Münchs Mühlenbau. Daneben studierte er sorgfältig die größeren Werke von Euler, Kästner und Karsten, die er sich nach und nach anschaffte.

1883 starb Brander; das Institut wurde von seinem Schwiegersohn Hoeschel, der schon vorher Teilhaber gewesen war, allein weitergeführt. Entsprechend seinem Grundsatz, daß Theorie und Praxis in ein gehöriges Gleichgewicht gebracht werden mußten, wollte Späth nun eine Universität besuchen. Durch ein Stipendium (90 Gulden in 3 Jahrestermen [54]) des Geheimen Raths der freien Reichsstadt Augsburg unterstützt, konnte er sich 1885 bei der Reichsstadt-Nürnbergischen Universität Altdorf einschreiben. (Zur Charakterisierung dieser Hochschule in naturwissenschaftlicher Hinsicht siehe [135].) Ordinarius für Physik und Mathematik war der schon erwähnte Johann Tobias Mayer, den Späth bereits aus seinen Schriften kannte. Bei ihm hörte er in einem Privatissimum während neun Monaten "analytische Trigonometrie und den höhern Integralcalcul". Daneben studierte er in der Universitätsbibliothek die Schriften "der ersten deutschen und französischen Mathematiker". Um seine Mittel für Bücherkäufe und Honorarien zu vergrößern, verfertigte er in seiner Freizeit für Tobias Mayer wissenschaftliche Instrumente. Als Mayer 1786 einen Ruf nach Erlangen annahm, hatte Späth Muße, seine ersten Schriften auszuarbeiten. Noch als Student wurde er Mitglied der "Churfürstlich Mainzischen Akademie der Wissenschaften" durch die eingeschickte Abhandlung "Über die neuesten, von Herrn von Schüle auf seiner Bleiche bei Augsburg etablirte, von Wasser getriebene Cotton-Rolle, so wie über eine vortrefflich angelegte Polirmühle, deren Polirscheiben von einer halben Linie aufwärts bis auf acht Fuss hinauf calibriert waren, von welchen auch mit einigen solchen hölzernen Scheiben in eine eiserne Platte Figuren bis auf $3/4$ Zoll Tiefe eingeschnitten werden konnten" (1788 unter anderem Titel veröffentlicht: [Sp 1]; weiteres s. Abschn. 2. 2. 4.).

Im Jahre 1887 verließ Späth die Universität in Altdorf, um eine Fußreise durch Mittel- und Norddeutschland zu unternehmen. Durch Empfehlungen

konnte er für sein "Kunstfach" vieles profitieren. In Leipzig nahm er längeren Aufenthalt; er besuchte dort die Vorlesungen Hindenburgs über Physik und fand "durch dessen Güte" Gelegenheit, dessen mathematische und physikalische Werke zu studieren. Karl Friedrich Hindenburg (1741 - 1808) war seit 1786 Ordinarius für Physik in Leipzig; er hielt auch mathematische Vorlesungen, seit 1790 (also nach Späths Besuch) insbesondere über seine eigenen Forschungen (Anwendung kombinatorischer Methoden auf die Analysis); das war ein Novum, so daß er zum Begründer der ersten mathematischen Schule, der sogenannten "Kombinatorischen Schule" in Deutschland wurde (vgl. auch Abschn. 4. 2. 2.). In Leipzig verfaßte Späth auch seine Untersuchungen über die Zuverlässigkeit bei der Einteilung eines Mauerquadranten [Sp 3] und seine photometrischen Untersuchungen [Sp 5]. Er wurde Mitglied der Augsburger Kunstakademie, welcher er später die Abhandlung "Über die vorzüglichen Ursachen, welche eine Schwellung des Wassers veranlassen können, in Anwendung derselben auf den richterlichen Ausspruch bei Mühlenstreitigkeiten" einschickte.

Seine weiteren Reisepläne wurden durch das Angebot der Altdorfer Universität durchkreuzt, den Lehrstuhl seines Lehrers zu übernehmen. Der Geheime Rath Augsburgs war einverstanden, so wurde Späth am 30. April 1788 zum "professorem extraordinarium der philosophischen Fakultät" ernannt, verbunden mit der ledigstehenden Professur für Mathematik und Physik und dem gleichen Gehalt (564 Gulden und freies Quartier) wie der ehemalige Professor Tobias Mayer [50; Nr. 1] [20]. Späth war noch keine 30 Jahre alt; die Berufung so junger Leute war zur damaligen Zeit durchaus nichts außergewöhnliches, zumal in Altdorf, wohl nach S. Günther [135] das Durchschnittsalter der Neuberufenen bei 32 Jahren lag und schon ein 38-jähriger kaum noch Chancen hatte.

Im Oktober 1788 trat Späth sein Amt in Altdorf an mit dem Vortrag über die "physicalische Astronomie" und über die reine Mathematik. Nach dem Tod von Professor Johann A. M. Nagel (seit 1740 o. Professor für Metaphysik und Orientalistik) erhielt er 1889 das fünfte Ordinariat der philosophischen Fakultät und wurde am 11. Juni in den "Hohen Senat"

hinzugewählt [202; 363] [65; Intell. bl. 1789, Sp. 275].

Sehr bald richtete sich Späth ein Laboratorium für die Anfertigung mathematischer und physikalischer Instrumente ein, teils um sein Einkommen zu verbessern, teils um sich einen eigenen Demonstrationsapparat für seine Vorlesungen zu schaffen, "da der der Universität gehörende meistens schon sehr alt und unbrauchbar war". Für die Universität konstruierte er unter anderem einen 7-fußigen Reflektor und ein 10-fußiges achromatisches Passage-Instrument [Sp 68; 9] [81; VIII 249]. Der Geschichtsschreiber der Altdorfer Universität und dortige Professor, Georg Andreas Will schrieb: "... und es ist zu hoffen, daß dieser sehr geschickte Mechaniker die Sternwarte noch mehr bereichern und verbessern wird" [202; 202].

Späth war der Meinung, daß die Versuche in der Experimentalphysik um so überzeugender seien, je größer die dabei verwendeten Geräte seien. Er gab daher seiner Nolletschen Luftpumpe einen Zylinder von 18 Zoll Länge und 4 Zoll Weite und richtete sie für Glasglocken von bis zu 20 Zoll Höhe und 16 Zoll Weite ein [Sp 68; 10]. (Die Bauart nach Nollet war damals auf dem Kontinent die gebräuchlichste; solche Pumpen besitzen einen vertikalen Zylinder, dessen Kolben nach Art eines umgekehrten Pumpbrunnens bewegt wurde und einen doppeldurchbohrten Senguerd-Hahn mit Blasenventil [71; VI₁ 535 f.].) Für elektrische Versuche besaß er eine geblasene Glasscheibe von fast 3 Fuß Durchmesser, welche bei einem "hufförmigen Conductor von 12 Fuss in der Länge ... einen Zickzack-Funken von 10 Zoll Länge schlug" [Sp 68; 12]. Besonderes Gewicht lag auf publikumswirksamen elektrischen Versuchen, wie "feuerströmende Sonnen" und "das Nordlicht" in beinahe luftleeren Glassäulen. Sein "Sonnenmikroskop zeigte das in den Adern des Zwergfelles eines Frosches schnell fließende Blut, in 4 Fuss Abstand, auf der weissen Tafel wie natürliche Getreidekörner" [Sp 68; 12]. (Ein "Sonnenmikroskop" bestand aus einer Sammellinse, die in eine Öffnung des Fensterladens eingepaßt war; das Objekt befand sich außen im Sonnen- oder Lampenschein knapp außerhalb der Brennweite, so daß im

verdunkelten Zimmer ein stark vergrößertes Bild aufgefangen werden konnte [71; VI₃ 2192, 2253].)

Es gibt einen zeitgenössischen Bericht über die Universität Altdorf. Friedrich Gedike [174; 84 - 91], ein Gymnasiallehrer, der im Auftrag des Preuszenkönigs Friedrich Wilhelm III. eine Reihe von Universitäten bereiste, besuchte im Juli 1789 auch kurz (wahrscheinlich 1 bis 2 Tage) Altdorf. Er nennt eine Studentenzahl von "höchstens 90" [127; 67] (dabei gab es 1796 in vier Fakultäten zusammen 15 Ordinarien [125; 319]) und urteilt über Späth: "Den Prof. Spät hörte ich in der Physik. Er schien mir nicht die Gabe der Deutlichkeit zu besitzen, überdis spricht er zu schnell. Er ist übrigens ein geschikter Mechanikus." [127; 69]. (Gedike urteilte unvoreingenommen, jedoch meist auf Grund von Äußerlichkeiten auch wegen der kurzen Aufenthaltszeiten.)

Das Schwergewicht in Späths Lehrtätigkeit lag wohl auf der Geodäsie (= "praktische Geometrie"), wobei er zahlreiche Übungen im Freien veranstaltete. Er wurde so allmählich zum anerkannten Sachverständigen in allen Vermessungsfragen für die umliegenden Gemeinden. Seine Vorlesungen verlegte er deshalb auf den Winter, wo er täglich vier Stunden las. Von der geodätischen Praxis herkommend befaßte sich Späth auch zunehmend mit juristisch-staatswirtschaftlichen und forstkundlichen Fragen, besonders mit den verschiedenen Taxationsmethoden. Diese Bemühungen wurden belohnt, indem ihm 1795 das "Academische Bau-Inspectorat" und die Direktion der "Altdorfsch-pflegamtlichen Domain-Waldungen" in Verbindung mit einer neuerrichteten Professur für die Forstwissenschaft zusätzlich übertragen wurden.

Auf Joseph von Utzschneiders Betreiben errichtete die Münchner Königliche Steuerkatasterkommission 1807 in München, Landshut und Altdorf je eine "Geometerschule", wobei Späth zum Vorstand und Lehrer der Altdorfer Schule ernannt wurde. In diesen Schulen sollten in zunächst nur drei bis vier Monaten brauchbare Detailleure für die praktischen Vermessungsarbeiten gewonnen werden. Bis zu seiner Versetzung nach München (und Auflösung der Altdorfer Geometerschule) bildete Späth insge-

samt 19 Geodäten ganz im Sinne der Vermessungsinstruktion heran. Dabei unterrichtete er bei Regenwetter vom Theoretischen so viel, "als er für Illiteraten für rätlich hielt", und bei gutem Wetter die Praxis im Freien; jedem Kandidaten wies er ein Stück Land zur Probevermessung zu, die er dann selbst revidierte und mit seinem Attest nach München schickte [106; 303 f.] [110; 28 - 31 (Angabe über Zusammenlegung der drei Schulen in München unter Späth, S. 31, offenbar unrichtig)] [154; II Kap. II].

Späth hatte es sich zur Gewohnheit gemacht, in jeder Gemeinde, die er bei seiner Gutachtertätigkeit oder aus einem anderen Grunde besuchte, den höchsten Punkt zu besteigen, und von dort die Winkel zu messen, welche die sichtbaren Objekte einschlossen. Auf Grund dieser Messungen und einiger von Freunden aus Franken erhaltenen Winkelmessungen entwarf er eine topographische Karte von ganz Franken bis an den Rhein und die Donau; diese Karte kam 1811 in Nürnberg heraus und wird weiter unten genauer gewürdigt werden.

Nachdem Nürnberg 1806 bayrisch geworden war, wurde im Jahr 1809 die schon ziemlich "abgebröckelte" Universität Altdorf durch königlich bayrisches Dekret aufgehoben. Späth wollte nun eine ihm versprochene Stelle als "wirklicher Rath und erster Bonitirungs-Commissär" bei der 1807 gegründeten "Königl. Steuerkataster-Commission" in München antreten. Dieses Vorhaben zerschlug sich jedoch und so wurde er am 24. September 1809 zum Professor am Münchner Lyzeum mit 1200 Gulden Jahresgehalt ernannt [20]. In dieser Stellung erhielt er 1811 "aus besonderer allergnädigster Rücksicht auf die von ihm in seinen Lehrfächern bewiesenen vorzüglichen theoretischen und praktischen Kenntnisse, den Charakter eines k. Hofrathes" [20; 31. 12. 11].

Nach seinem Dienstantritt in München leitete Späth dem Vorstand der Sektion für Erziehung und Unterricht im Innenministerium, Georg Friedrich Zentner (später Freiherr von und Justizminister), seinen Unterrichtsplan zu. Daraufhin beauftragte Zentner Späth, einen allgemeinen Plan

für das Studium der Mathematik in den Gymnasien und sämtlichen Lyzeen des Königreichs zu entwerfen [Sp 68; 17] (Lorey setzt diesen Auftrag wohl irrtümlich in das Jahr 1807 [161; 56]).

Die Grundsätze dieses Lehrplanentwurfs ergeben sich aus Späths Selbstbiographie. Späth ging davon aus, daß "Heut zu Tag nach dem Schwung, den die Mathematik selbst in den Gymnasien des Auslandes gewonnen hat", die mathematischen Kenntnisse der Lehrer gehoben werden müßten. Er beschränkte daher die Elementarmathematik auf die Gymnasien und wies den Lyzeen (in denen ja Gymnasiallehrer ausgebildet wurden) in zwei Jahreskursen den Unterricht in den "ersten Prinzipien der höheren Mathematik" zu [Sp 68; 17 f.]. Dieser begann mit niederen Gleichungen und Reihen bis zum vierten Grad, behandelte dann algebraische Funktionen, Kombinationskalkül, Wahrscheinlichkeitsrechnung, politische Rechenkunst und schließlich ebene und sphärische Trigonometrie mit Geodäsie. Dazu kamen reichlich praktische Übungen. Das zweite Jahr des Lyzealkurses begann mit den Anfangsgründen der Analysis des Unendlichen (Differentialkalkül der algebraischen, logarithmischen, Exponential- und trigonometrischen Größen), brachte dann Kegelschnitte und Kurven, die "Lehre vom Größten und Kleinsten angewandt auf Fälle des gemeinen Lebens", die Anfangsgründe der Integralrechnung wie Kurvenrektifikation, Krümmungsradius, Quadratur und Kubatur, und schloß mit einem Privatissimum aus der höheren und technischen Mathematik [Sp 68; 18, 20].

Dieser Lehrplan und Späths Lehrtätigkeit auf dem Münchner Lyzeum waren wie schon in Altdorf sehr praxisbezogen. Späth berichtet darüber [Sp 68; 18 f.]]

"Da ferner die Erfahrung lehret, dass der theoretische Vortrag einer Sache durch ihre wirkliche Ausführung auf praktischem Wege durch die Herren Zuhörer selbst am gründlichsten erlernt wird, so gab er <Späth> solchen, welche sich zu Mathematikern <!> bilden wollten, eigene Pensa auf der Flur auf, welche sie mit einem, ihnen von ihm anvertrauten Winkelmesser für sich in offenen Stunden aufnehmen, berechnen, und auftragen sollten ...". (Bemerkenswert ist hier der Sinn des Wortes "Mathematiker")

"Da ferner die von den Herren Quaglio < wohl Giuseppe, Domenico und Simon > in beiden neuerbauten Theatern allhier < dem Hof- und Nationaltheater, eröffnet 1818, und dem Alten Residenztheater, nach Gesamtrenovierung wiedereröffnet 1823 > aufgestellten perspektivischen Darstellungen allgemein ausserordentlichen Beifall fanden, so zeigte er < Späth > auch seinen Herren Zuhörern die Anwendung der Trigonometrie auf theatralische Perspektive."

Schließlich zeigte er, wie Landkarten bloß mit Zirkel und Lineal "perspektivisch" gezeichnet werden,

"um auch solche Herren Candidaten, die als Hauslehrer Lektionen geben, nicht in Verlegenheit zu setzen, wenn von den Vätern ihrer Schüler, die Kenntniss von den ... auf den Dulten < Jahrmärkte > gewöhnlich zu verkaufenden perspektivischen Karten ganzer Welttheile verlangt wird".

Im ganzen scheint Späths Lehrtätigkeit am Lyzeum recht fruchtbar gewesen zu sein; von seinen Schülern waren bis 1838 etwa 50 als Mathematiker an Gymnasien, Lyzeen, Universitäten und polytechnischen Schulen angestellt. Mit seinen Kollegen, "die meistens geistliche Herren des Benedictiner- und Augustinerordens waren", lebte er im besten Vernehmen. [Sp 68; 21].

1824 wurde Späth gegen seinen Willen vom Lyzeum an die Bayerische Akademie der Wissenschaften als außerordentliches Mitglied versetzt, 1834 wurde er ordentlicher Akademiker. Wegen ihrer nicht nur auf Späth beschränkten Bedeutung sollen diese Vorgänge näher ausgeführt werden.

1820 schlägt der Akademiker Oberstbergrath Joseph Ritter von Baader (s. Abschn. 1. 5. 1.) Späth und Siber zu ordentlichen Mitgliedern der Akademie vor:

"... Da die mathematisch-physikalische Classe gegenwärtig ... besonders im Fache der reinen und höhern Mathematik und der Experimental-Physik mehrerer Mitarbeiter dringend bedarf, ... und da ich annehmen darf, daß man diese Lücken lieber durch tüchtige, brauchbare und fleißige Gelehrte, welche sich schon hier befinden und keiner Besoldung aus dem akademischen Fond bedürfen ..., ersetzen, als noch mehrere Ausländer mit großen Kosten berufen werde, so schlage ich ... zu ordentlichen besuchenden Mitgliedern vor:

I. Herrn Johann Leonhard Späth, königl. Hofrath und Professor der höhern Mathematik, rühmlichst bekannt als gründlicher Analytiker und Geometer !: im höhern Sinne :! und Verfasser von 47 verschiedenen Abhand-

lungen und Werken von anerkanntem wissenschaftlichen Werthe, deren gedrucktes Verzeichnis beyliegt.

II. Herrn Thadeus Sieber, Professor der Experimental Physik, rühmlichst bekannt als gründlicher Physiker und Mathematiker, und als geschickter Experimentator durch seine öffentlichen Vorlesungen ..." [36; 7. 4. 20].

Nachdem inzwischen durch anonymes Schreiben (Soldner?) auch J. Fraunhofer vorgeschlagen worden war, berichtet Ende 1820 der Klassensekretär v. Moll an das Generalsekretariat der Akademie von Verhandlungen, die er im Auftrag des Wahlausschusses mit den Akademikern geführt hat, die Fraunhofer, Siber und Späth vorgeschlagen hatten. Er sollte versuchen, sie dazu zu bewegen, nur Fraunhofer und Siber in Vorschlag zu bringen. Diese Verhandlungen seien "nachdem sie auf einer Seite vielen Schwierigkeiten und Verzögerungen begegnet waren" endlich erfolgreich gewesen [36; 31. 12. 20]. Das Dunkel um diesen Vorgang wird nur geringfügig aufgehehlt durch ein Schreiben J. v. Baaders an den Klassensekretär, mit der Erinnerung, er habe sich nur unter der Bedingung für Fraunhofer als ordentlichem Mitglied zu stimmen bereit erklärt, daß zugleich Siber zum ordentlichen Mitglied gewählt wird, und werde andernfalls gegen Fraunhofers Wahl förmlich protestieren [36; 1. 2. 21] (vgl. auch [168; 13]). Der Name Späth wird in den Akten (zunächst) nicht mehr genannt; Siber und Fraunhofer werden am 12. Mai 1821 in der mathematisch-physikalischen Klasse, am 30. Mai in der Versammlung der Gesamtakademie zu außerordentlichen Mitgliedern gewählt [36].

Am 10. Oktober 1824 wird Späth offenbar ohne Wahl durch die Akademie von König Max I. zum Akademiker ernannt:

"... Der Hofrath und Professor Späth, dessen Dienstfunction nach der neuen Einrichtung des Lyceums dahier entbehrlich wird, entbinden Wir seines bisherigen Lehramtes an dieser Anstalt, und ernennen ihn, zum Beweis Unserer Zufriedenheit mit seinen geleisteten Diensten, zum außerordentlichen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften in der mathematisch physikalischen Klasse." [31].

1833 werden in der mathematisch-physikalischen Klasse die Stellen der verstorbenen o. Mitglieder Hofrat Stahl und Steuerrat v. Soldner durch Neuwahlen wiederbesetzt. Zu Stahls Nachfolger wird einstimmig Thaddäus

Siber gewählt; zum Nachfolger von Soldners werden Späth und Steinheil vorgeschlagen: Steinheil erhält 1 weiße und 6 schwarze Kugeln, Späth 5 weiße und 2 schwarze Kugeln und hat damit Steinheil geschlagen [27; 27. 7. 33] [06; 10. 3. 35].

Die darauffolgende Wahl Späths von der Gesamtakademie erfolgt mit 11 gegen 2 Stimmen, nachdem zuvor der Akademievorstand v. Schelling ausführlich dargelegt hatte, daß ein vorzüglicher Fachmathematiker für die Akademie unentbehrlich sei, Siber mit der Physik voll ausgelastet sei, die Astronomen Gruithuisen und Lamont zwar für die Sternwarte, aber nicht für die Mathematikerstelle in Frage kämen [30; 27. 8. 33]. Die königliche Bestätigung datiert vom 22. Januar 1834. Interessant sind die auch damals in derartigen amtlichen Mitteilungen ungewöhnlichen Worte, mit denen Späth davon benachrichtigt wird:

"...Die Akademie setzt den Hofr. Späth hievon mit um so größerem Vergnügen in Kenntniß, als sie es bisher schmerzlich empfand, den ersten Mathematiker Bayerns unter ihren ordentlichen Mitgliedern zu vermissen ..." [32].

Als hauptamtlicher Akademiker von 1824 - 1826 lieferte Späth Gutachten über eingesandte Arbeiten, "besuchte die Sitzungen aufs fleissigste" und hielt für die "Eleven der Bauakademie" Vorträge über Statik, Hydrostatik, Hydrodynamik, praktisches Nivellieren der Bäche und Vermessungskunde [Sp 68; 21].

Anläßlich der Universitätsverlegung 1826 wurde Späth zum ordentlichen Professor "für das Lehrfach Mathematik" an der Universität ernannt (vgl. Abschn. 1. 4.), und zwar unter Beibehalten seines Lyzealgehaltes, das sich inzwischen auf 1300 Gulden erhöht hatte. Diesen Posten füllte er trotz seines hohen Alters über 15 Jahre lang bis zu seinem Tod am 31. März 1842 aktiv aus.

An der polytechnischen Schule in München (seit Febr. 1833 als Nachfolgeanstalt der 1827 gegründeten Polytechnischen Zentralschule) sollte Späth neben seinen Universitätsvorlesungen täglich zwei Stunden in der Modell-

kammer lesen, was sich aber bei seiner ausgedehnten Universitätstätigkeit nicht bewerkstelligen ließ [Sp 68; 22 f.].

Aus einer Ministerialentschließung an den Universitätssenat vom 26. Januar 1834 ist zu ersehen, daß Späth gerne mit Desberger (s. Abschn. 5.) getauscht hätte, um hauptamtlich an der polytechnischen Schule zu wirken, was ja seiner Ausrichtung auf die Praxis entsprochen hätte. Es heißt dort:

"Dem Hofrathe und Universitätsprofessor Dr. Späth ist auf seine Vorstellung vom 26. July v. J. < also 1833 > zu eröffnen, daß die Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe der polytechnischen Schule, im Fache der Statik und Dynamik Dienste zu leisten wünscht, mit besonderer Anerkennung aufgenommen worden sey, daß jedoch seinem Gesuche um Verwendung in diesen Fächern gegen einen Functionsbezug und um einen Functionstausch mit Professor Desberger nicht entsprochen werden könne, weil ersteres die Mittel der Anstalt nicht gestatten, letzteres aber zunächst von der Zustimmung des Professors Desberger abhängig erschien." [50].

Am 30. April 1838 konnte Späth das Jubiläum seines 50-jährigen Staatsdienstes feiern und erhielt aus diesem Anlaß das Ehrenkreuz des königlich bayerischen Ludwigsordens. Späths Schwager Heinrich F. W. Bauerreis hat für diesen Anlaß eine Laudatio in Gedichtform verfaßt, von der ein gedrucktes Exemplar im Universitätsarchiv liegt [50]. Die Feier der Ordensverleihung fand wegen Erkrankung des Jubilars an "Schnupf-Katarrh" in dessen Wohnung in Anwesenheit des Rektors Johann Babt. Weißbrod (Medizin) und der Professoren Siber und v. Martius statt. Interessant ist das Gesuch des Universitätssenats an den König um die Ordensverleihung:

"... Unser verehrter Collega Spaeth ist ein vielfertig, und (zu seiner Ehre sey es gesagt) meistentheiles aus und durch sich selbst gebildeter Mann, dessen theoretische Kenntnisse immer mit praktischer Tendenz verbunden den Grund zu Disciplinen gelegt haben, auf welchem erst weitere Ausbildung gebauet werden konnte. Zugleich ist derselbe ein sehr bekannter und fruchtbarer Schriftsteller, welchem von 1788 an wenige Jahre vorübergingen, in welchen er nicht eine oder mehrere Schriften dem Drucke übergeben, wie das Verzeichnis nachweist, welches wir in der Anlage allerunterthänigst zu übergeben uns erlauben ..." [50].

Bevor ich auf Späths Universitätsvorlesungen zu sprechen komme, ist seine Schrift zu betrachten:

"Über das Materielle des Vortrages der Mathematik, Physik und Chemie auf neueren Gymnasien, Lyzeen, Universitäten und technischen Instituten, wonach außer den gewöhnlichen Zwecken des Unterrichtes insbesondere durch denselben auch Professoren dieser Wissenschaften sowie die Zivilingenieure des Staates und die Direktoren seiner technischen administrativen Stellen zunächst gebildet und nachgezogen werden mögen, womit noch Anordnungen und Verfügungen der höheren Stellen im Staat für die Förderung der bildenden Künste sowie der landwirtschaftlichen und städtischen Gewerbe verbunden sind" (zit. n. [161; 56]), München 1832, in Kommission bei Manz in Regensburg, 108 S.

(Lorey gibt München 1823, Kgl. Zentralschulbucherverlag an.) Dieses Buch ist leider in deutschen Bibliotheken nicht mehr vorhanden, so daß ich ganz von Loreys auf den Universitätsplan beschränkten Bericht [161; 56 ff.] abhängig bin.

Späth entwickelt im Paragraphen 2 einen ausführlichen Plan für ein geregeltes dreijähriges Universitätsstudium der Mathematik:

Jedes Jahr sind Vorlesungen über elementare reine und angewandte Mathematik zu halten. Sodann haben die ordentlichen Professoren (Nominalprofessoren) in einem zweijährigen Kursus die Hauptgebiete der Mathematik vorzutragen, und zwar:

3. Semester: höhere Gleichungen; unbestimmte Analytik.
4. Semester: Analysis der Endlichen (algebraische, logistische < d. h. logarithmische >, Exponential- und goniometrische Funktionen; höhere Reihen; Differenzenkalkül; Kurvenlehre).
5. Semester: Analysis der Unendlichen (Differential-, Variations- und Integralrechnung).
6. Semester: höhere Integralrechnung; Anwendung auf höhere Geometrie; höhere angewandte Mathematik und Physik; Differentialkurven der höheren Ordnung.

Die ordentlichen Professoren sind in ihrer Lehrtätigkeit durch die außerordentlichen Professoren und Privatdozenten zu unterstützen, so daß innerhalb von drei Jahren noch folgende Vorlesungen gehalten werden:

Analytische Geometrie; analytische, ebene und sphärische Trigonometrie; Polygonometrie; Zyklotechnie; Kombinatorik; Probabilität und politischer Kalkül; mathematische und physische Geographie; Stereometrie; Perspektive; Geonomie und Chronologie; Geschichte der Mathematik < ! >; Mathesis forensis < d. i. Mathematik für Juristen >.

Des weiteren hält Späth Übungen in praktischer Geometrie für die Studierenden der Mathematik - aber auch für Juristen - für vorteilhaft, nimmt sie aber nicht in den geregelten Vorlesungsbetrieb auf, weil er offenbar die Schwierigkeit kennt, sie einzuführen. Diese Schwierigkeit lag in der Auffassung von "reiner" Mathematik, die er sein ganzes Leben als "Philologismus" bekämpfte.

Bemerkenswert ist, was Späth über die Art der Vorlesungen sagt:

"Es versteht sich von selbst, daß in den Vorlesungen nach den großen Extensionen der Sachen nur das Wesentlichste vorgetragen werden kann. Es sollte eigentlich der Mathematiker $\langle$ gemeint ist der Studierende $\rangle$ durch sein Acumen sich durch eigene Lektüre bilden, wozu aber teure Werke, unermüdete Anstrengung, Fleiß und Zeit erforderlich ist; Er kürzt insbesondere letztere um so mehr ab, je mehr Anhaltspunkte er in den Vorlesungen der vier Sektionen $\langle$ 3. bis 6. Semester s. o. $\rangle$ der Nominalprofessoren der Mathematik für sich findet. Ein solcher, dem man das Detail lehren muß, wird das ihm Vorgetragene notdürftig erlernen, aber den Umkreis seines Wissens durch sich selbst nicht erweitern; er wird nie ein tiefer Mathematiker werden.

Übrigens bedienen sich die Professoren bei ihren Vorlesungen eines solchen Heftes, welches die Hauptzüge des vorzutragenden Kalküls enthält, den er durch dieses kontrollieren kann, wenn er sich auf der Tafel etwa verrechnet hätte; es entdeckt so das Heft den etwa gemachten Fehler und fördert so den Vortrag nach der Zeit und Solidität; es notieren sich die Herren Zuhörer den Gang der Rechnung und Beweise, sie repetieren zu Hause das Vorgetragene und eignen sich dasselbe um so besser an, je mehr sie den Vortrag für sich bearbeiten und sie in denselben sich einstudieren." (zit. n. [161; 58]).

Von der Bibliothek fördert Späth die Anschaffung mathematischer Werke, die in einem Lesezimmer zugänglich zu machen sind; außerdem sei eine Modellsammlung einzurichten und bei den Physikstudenten eine gewisse Handfertigkeit zu erstreben.

Insgesamt erkennt man, daß sich Späth recht fortschrittliche Gedanken zur Organisation des Universitätsbetriebes für die Mathematik gemacht hat.

In wieweit fand nun Späths Studienplan an der Münchner Universität Eingang? Nach den Vorlesungsverzeichnissen zu schließen, wurde Späths Programm nicht streng und vollständig, aber in seinen Grundzügen durch-

geführt. Vom Wintersemester 1826/27 (dem ersten Halbjahr in München) bis zum Sommersemester 1832 kündigte Späth vier Zyklen an, bestehend aus 1. Analysis der Endlichen (bzw. algebraische, logarithmische, exponentielle und goniometrische Funktionen), 2. Analysis der Unendlichen (bzw. Differential- und Integralrechnung), 3. höhere Integralrechnung und 4. angewandte Mathematik. Danach wollte er bis zum Sommer 1836 unter anderem über Analysis der Endlichen, höhere Gleichungen und Kurvenlehre lesen, später neben geodätischen und technischen Themen über Gegenstände der Geophysik ("Über den natürlichen Magnetismus unserer Erde", "Über die Grundwärme unserer Erde").

Die sphärische Polygonometrie lehrte er übrigens, wie er selbst sagt [Sp 68; 22], nach der Methode, die v. Soldner in der bayerischen Landesvermessung zuerst angewandt hatte (näheres über diese "Soldnerschen Koordinaten" siehe [154; Kap. II] [170; 26 - 32]).

Die im Organisationsplan geforderten Spezialvorlesungen tauchen auf, jedoch nicht in dreijähriger Periode; einige erscheinen öfters (Trigonometrie), andere seltener (Kombinatorik), die Geschichte der Mathematik überhaupt nicht.

Es scheint auch keine rechte Koordination der Lehrveranstaltungen der einzelnen Dozenten gegeben zu haben, wie die häufigen Konkurrenzvorlesungen zeigen (vgl. Abschn. 1. 3.).

Die Titel sämtlicher Vorlesungen, die Späth in Altdorf und in München, teils am Lyzeum, teils an der Universität bis 1834 gehalten hat, sind in [78; 115 - 117] und [195; 132 ff.] abgedruckt. Dieses aufschlußreiche Verzeichnis gliedert sich in: A. Elementarmathematik; B. Die höhere theoretische Mathematik; C. Die angewandte Mathematik; D. Technische Mathematik, Hydrostatik, Aerometrie, Heberwesen, Hydraulik und Hydrotechnik, praktische Mechanik oder Maschinenkunde; E. Physik; F. Kameral-Fach. Als besonders bemerkenswerte Vorlesungen seien angeführt: unter C.: "Das Nivelliren mit dem Nivellierinstrument für die Anlage eines langen Canals, mit Rücksicht auf die Sphäroidische Erde, und auf ein gegebenes Azimuth, - der Straßenzüge, und insbesondere der Eisenbahnen".

Unter E.: "Rapide Passage, des feinen flüssigen durch einen mineralischen Körper, und dessen Folgen für den Magnetismus, Galvanismus und Elektro-Thermo-Magnetismus".

Ein paar Angaben zu Späths persönlichen Lebensumständen seien noch angemerkt. 1789 heiratete er Sybille W. S. Bauerreis aus Nürnberg [81; VIII 250]. Die Ehe blieb kinderlos. Seine Frau war lange schwer gichtkrank, wovon mehrere Eingaben Späths um Zuschüsse für Badekuren in Bad Heilbrunn zeugen [50]; sie starb vor ihrem Mann.

Späth wohnte zuletzt im "Gragenauer Viertel", Burggasse Nr. 3^I mit Köchin und Haushälterin. In seinem ausführlichen Testament [25] vermacht er seinen Hausrat einschließlich der Bücher und Landkarten (die vom Universitätsbibliothekar Harter beiläufig abgeschätzt und verkauft werden sollten) an diese beiden Mägde; seine Manuskripte bestimmt er für einen gewissen Professor Meister, einen geborenen Augsburger, am königlichen Lyzeum in Freising. Bezeichnend ist folgende Anweisung:

"Der Verdienst-Orden von König Ludwig mit dem rothen Bande, kommt bei meiner Leiche auf meinen Sarg, und wird nachher auf das Rektorat der Universität dem Herrn Rektor Magnifikus gegen Empfangsschein wieder zugestellt."

2. 2. Werke

Die Schriften Späths lassen sich in fünf Gruppen gliedern, die sich teils in zeitlicher Folge aneinanderschließen, teils aber auch wechselseitig durchdringen:

1. Die Genauigkeitsuntersuchungen an Instrumenten oder praktischen Verfahren, die eng mit der Praxis des Instrumentenbauers, Vermessungsbeamten und beobachtenden Astronomen zusammenhängen.
2. Die forstwissenschaftlichen Schriften, darunter das vierbändige Handbuch der Forstwissenschaft.
3. Die geodätischen Bücher und die Arbeiten über Steueraufnahme und Taxationsfragen.
4. Die technologischen Schriften, etwa zur Konstruktion der Wasserräder, der Bogenbrücken und über die Faßmessung.

5. Die physikalischen, astronomischen und naturwissenschaftlich-spekulativen Schriften.

Späth schrieb kurz gesagt über Fehlerbetrachtung, Forstwissenschaft, Geodäsie und Steuerwesen, Technik, sowie Physik im weitesten Sinne. Dazu kommen noch einige Landkarten.

Ich will versuchen, einige dieser Arbeiten näher zu charakterisieren. Die zu diesem Zweck getroffene Auswahl konnte nicht ganz frei von Willkür sein.

2. 2. 1. Genauigkeitsuntersuchungen

1787, während seines Aufenthalts in Leipzig, verfaßte Späth die 56-seitige "Abhandlung zu Berechnung des Grades der Genauigkeit, mit welcher auf einen Mauer-Quadranten nach John Birds und Georg Friedr. Branders Theilungs-Methode die Abtheilung der Theilkreyse vor die 90 und 96 Theilung vollführt werden kann" [Sp 3]. Diese Arbeit ist ein typisches Beispiel für eine ganze Reihe ähnlicher Untersuchungen, die er später angestellt hat.

Anlaß und Methode seiner Arbeit beschreibt Späth im folgenden kleinen Teil der Vorrede (S. III-IV):

"Ich hatte mir schon vor einiger Zeit vorgenommen, die Genauigkeit aufzusuchen, mit welcher ein Quadrant nach dieser Methode, die Hr. Bird in seiner Beschreibung *The Method of dividing Astronomical Instruments* anzeigt, abgetheilt werden könnte, um dieselbe mit jener Genauigkeit vergleichen zu können, welche mein theurester Lehrer, Hr. G. F. Brander, bey Abtheilung eines Kreyse nach seiner Methode erreicht, und die mit Hrn. Birds Methode, Quadranten abzutheilen, beynahe eine und eben dieselbe ist: allein andere Arbeiten, die ich vornehmen mußte, hinderten mich immer an der Ausführung meines Vorhabens, bis ich diesen Herbst neuen Anlaß zu Unternehmung dieser Arbeit nahm, bey Gelegenheit, da ich auf dem Observatorio zu Berlin den auffallenden Unterschied bemerkte, zwischen der Abtheilung auf dem Theil-Kreyse des Limbi des vom Hrn. Bird verfertigten Mauerquadranten, und der Abtheilung auf dem Limbo jenes Quadranten, dessen sich Hr. Maupertuis bediente, die Weite von Tornea nach Kittis unter dem Polar-Cirkel zu messen; und gegenwärtige Abhandlung enthält nunmehr das Resultat meiner Untersuchung. Ich verfolge in dieser Abhandlung das Theilungs-Geschäfte Hrn. Birds nach systematischer Ordnung, und vergleiche dasselbe gleichsam Schritt vor Schritt, mit dem Verfahren Hrn. Branders, bey Abtheilung eines Krey-

ses, von welchem in einer lateinischen Abhandlung des P. Caesarius Aman, unter dem Titel *Quadrans Astronomicus etc.* das mehrere nachzulesen ist; ich suche ferner die Fehler auf, welche einem jeden dieser beyden berühmten Künstler, ohnerachtet alles von ihrer Seite bey dem Theilungs-Geschäfte angewandten Fleißes, Sorgfalt und Geschicklichkeit, dennoch zu begehen möglich sind, und untersuche die Folgen, welche diese Fehler in Verbindung mit einander auf die wahre Lage eines auf den Theil-Kreys aufgezeichneten Punctes haben mögen."

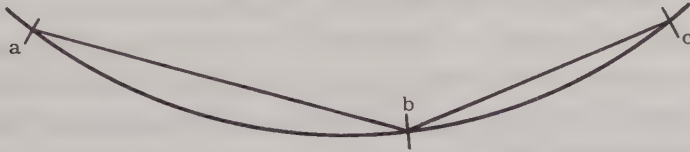
Späths Arbeit wurde günstig aufgenommen, wie die Rezension [65; Sept. 1788, Sp. 607] zeigt; da hier auch eine gute Inhaltsübersicht gegeben wird, lasse ich sie etwas gekürzt folgen:

"Der Hr. Vf. hat in der Branderischen nunmehr Höschelischen, Officin in Augsburg mehrere Jahre sich mit mechanischen Arbeiten beschäftigt, und hat, wie der Rec. aus verschiedenen Werkzeugen von ihm beurtheilen kann, es nicht nur hierin zu einer vorzüglichen Vollkommenheit gebracht, sondern sich auch in der Theorie, die leider, von vielen Künstlern so sehr vernachlässigt wird, sehr gut umgesehen, wie gegenwärtige Probe seines Fleißes zur Gnüge bestätigt ... Er theilt die hiebey vorkommenden Fehler in drey Hauptgattungen ein. 1) in solche, die von der Schärfe des Gesichts, und des Gefühls bey dem Einsetzen der Zirkelspitzen, auch bey dem Gebrauche eines Vergrößerungsglases, abhängen 2) in solche die von der Dicke der Spitzen des Stangenzirkels, von der Ausdehnung der Masse des Chordenmaaßstabes, und von der Genauigkeit selbst, mit welcher der Künstler den Maaßstab und den Nonius für denselben aufzeichnen kann, abhängen, und dann 3) in solche, welche von der Ausdehnung der Masse des Quadranten, und des Chordenmaaßstabes, und der Dichtigkeit und Schnellkraft des erstern, bey dem Auftragen der Sehnen herrühren, und also von der Temperatur des Zimmers, worin man das Theilungsgeschäfte vornimmt, und einer etwanigen Biegung des Randes abhängen. Alsdenn berechnet er die Folgen dieser einzelnen Fehler, bringt sie auf Formeln und zeigt, was aus ihrer Verbindung bey den günstigsten oder mißlichsten Umständen, für jeden Bogen auf dem Rande, sowohl nach Birds als Branders Methode, für eine Genauigkeit zu erwarten stehe. Als eine Probe aus dem Resultate aller Untersuchungen des Hn. V. bemerken wir, daß Birds Verfahren in der ersten Hälfte des Quadranten (von 0^0 bis ohngefähr 43^0) der Theilung günstiger, als Branders Methode ist, hingegen in der letztern Hälfte des Quadr. Branders Theilungsart den Vorzug verdient."

Sowohl bei der Birdschen als auch bei der Branderschen Methode handelte es sich darum, ausgehend von einigen Grundwinkeln und den zugehörigen, trigonometrisch berechneten, Sehnenlängen durch wiederholtes Abtragen mit dem Stangenzirkel auf der Kreisperipherie eine vollständige Kreistheilung zu erhalten; als Längenmaß diente dabei ein gläserner Nonius-

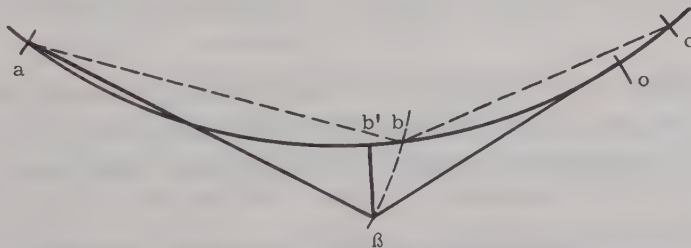
maßstab. Eine kurze Beschreibung der Einzelheiten findet sich in [130; 15 - 17].

Um einen Eindruck von der Art der Untersuchung Späths zu vermitteln, gebe ich hier seine Überlegungen von den Seiten 5 - 7 wieder. Zwei Sehnen (Chorden) der gegebenen Länge ab und bc sollen auf dem Teilkreis mit einem Stangenzirkel bei a beginnend abgetragen werden.



Die Betrachtung des Fehlers, der abgesehen von allen anderen nur durch die Unsicherheit der Einstichtiefe der Zirkelspitzen verursacht wird, gestaltet sich folgendermaßen.

Angenommen, der "Künstler" sei sich hinsichtlich des Gefühls für seinen Fingerdruck und damit der Einstichtiefe bis auf eine gewisse kleine Strecke sicher. Es kann demnach sein, daß der Punkt b um diese kleine Strecke tiefer eingestochen wird als die Punkte a und c (diese nimmt Späth in gleicher Tiefe an).



Dann ist $a\beta = ab$ und $b\beta = bc$. (Bei Späth werden die Punkte b und b' nicht unterschieden.) Der Bogen ac fällt also um das Stück oc zu klein aus. Die nun folgende Berechnung dieser Strecke steht in merkwürdigem Gegensatz zu der Pedanterie (s. u.), mit der Späth den verschiedenen Fehlerquellen bei der Konstruktion des Quadranten nachgeht.

Späth rechnet:
$$\begin{aligned} "oc &= \beta c - bo = bc - ob \\ ob &= \sqrt{bc^2 - b\beta^2} \quad ; \text{ demnach} \\ oc &= bc - \sqrt{bc^2 - b\beta^2} \quad ". \end{aligned}$$

Diese Zeilen stehen ohne Erklärung untereinander und sind wohl nur so zu verstehen, daß näherungsweise die Punkte b und b¹, sowie die Strecken βo und βc identifiziert werden, und das Dreieck βbc als rechtwinklig angenommen wird. Das Verschweigen dieser nur bei großen Krümmungsradien nicht widersprüchlichen Vereinfachungen ist um so auffallender, als die folgenden klar ausgesprochen werden:

"Dieser Ausdruck vor oc läßt sich noch sehr abkürzen, wenn man annehmen darf, daß der Theil βb zur Länge der Chorde bc ein sehr großes Verhältnis habe."

Späth setzt $p = b\beta^2/bc^2$ und $m = \frac{1}{2}$, entwickelt dann $(1 - p)^m$ in eine Taylorreihe und vernachlässigt die in p nichtlinearen Glieder; dieser Rechengang wird sehr ausführlich dargelegt. Als Ergebnis schreibt Späth hin:

$$"oc = bc - bc(1 - mp) = -bc \cdot mp = -\frac{b\beta^2}{2bc} "$$

Warum hier zuletzt ein falsches Minuszeichen eingeschleust wird, bleibt unklar; vielleicht wurde an den zu klein ausfallenden Gesamtbogen gedacht.

Einige Beispiele für die Akribie, mit der Späth die verschiedensten Fehlerquellen einbezieht, seien noch herausgehoben (auf manche von Späth behandelten Fehlermöglichkeiten wurde auch schon von Brander hingewiesen [130; 17]).

Der Fehler durch Wärmeausdehnung infolge "Ausdünstung und Aushauchung von der Person des Künstlers" wird diskutiert (S. 9), und der Einfluß der Tageszeit über die Lufttemperatur auf die Teilungskonstruktion berücksichtigt (S. 7 und später).

Späth betrachtet auch eingehend den elastischen Zustand des aus Messing oder Kupfer bestehenden und durch äußere Kräfte in seine Form gebrachten

"Corpus" des Quadranten (S. 11). Daran schließt sich eine Untersuchung der Ungenauigkeiten, die dadurch entstehen, daß der in der Horizontalen gefertigte "Corpus" nachher in der Vertikalen unter anderen Gleichgewichtsbedingungen steht und daher eine geringfügige Gestaltsänderung erfährt. Dieser Versuch bleibt jedoch durch das fast gänzliche Fehlen einer quantitativen Behandlung recht verschwommen und unbefriedigend.

Das Resultat der Untersuchung wurde bereits in der zitierten Rezension genannt. In einer Tabelle gibt Späth zu jedem Winkelgrad des Quadranten den nach seiner Rechnung maximal möglichen Fehler für die Birdsche und die Brandersche Teilungsmethode an. Es ergibt sich, daß bei einem Bogen von $85^{\circ}20'$ Bird in der ersten Hälfte, Brander in der zweiten die genaueren Winkel liefert.

1789 veröffentlichte Späth eine 82 Seiten starke, ebenfalls in Leipzig verfaßte Schrift mit dem Titel:

"Photometrische Untersuchung über die Deutlichkeit mit welcher wir entfernte Gegenstände mittelst dioptrischer Fernröhre beobachten können, in Anwendung dieser Theorie auf die Zuverlässigkeit, mit welcher mittelst eines Hadleyschen Spiegel-Sextanten Winkel zu Wasser und zu Lande können abgemessen werden, wie auch über die Zuverlässigkeit, mit welcher mittelst dieses Instruments, und einem neu erfundenen Chronometer von Thomas Mudge oder Josiah Emery < beide berühmte Uhrmacher in London, gest. 1794 > die geographische Länge eines Ortes bestimmt werden kann." [Sp 4].

Das Buch ist "dem Hochlöblichen Geheimen Rath der des heil. Römischen Reichs freyen Stadt Augsburg" gewidmet mit der Folge, daß in der Sitzung des Geheimen Rathes vom 6. Juni 1789 "dem Professor Späth in Altdorf ... für die dedicierte Tractat f 50 ex aerario" zugesprochen werden [55].

Eine im ganzen wohlwollende und recht ausführliche Rezension, die einen guten Überblick gibt, erschien in [65; Sept. 1789, Sp. 721 - 25].

Späth geht ganz ähnlich vor wie in der vorausgegangenen Abhandlung; er versucht, konkrete Situationen direkt mathematisch zu erfassen.

Er verläßt den damals üblichen Begriff der Deutlichkeit, der sich nur auf den "Zerstreuungsraum" der Lichtstrahlen auf der Netzhaut gründet, in-

dem er die relative Helligkeit der Bildteile hinzunimmt. Sein neuer Deutlichkeitsbegriff beruht auf einer zusammengesetzten Empfindung, die sich aus der scheinbaren Helligkeit eines Objekts gegenüber der Umgebung und seiner scheinbaren Größe auf der Netzhaut des Auges zusammensetzt.

Bezeichnend ist Späths Vorgehen zur Gewinnung eines mathematischen Ansatzes, das er Seite 76 ff. beschreibt.

Er zeichnet mit schwarzer Tusche zwei parallele dicke Striche auf ein weißes Blatt Papier und zwischen diese mit Hilfe einer Mikrometerschraube eine Schar äquidistanter feiner Linien, die als Maßskala dient. Diese Zeichnung beleuchtet er am Abend in variabler Stärke durch eine Kerzenflamme von definierter Größe, deren Abstand vom Papier er verändert. Bei abnehmender Beleuchtungsstärke scheinen die beiden starken Linien breiter, ihr Abstand also kleiner zu werden. In seiner deutlichen Sehweite (8 Zoll, von ihm "fundamentalweite" genannt) bestimmt nun Späth - wohl mit einer geeigneten Markierungsvorrichtung - den scheinbaren Abstand der dicken Parallellinien in Abhängigkeit vom Kerzenabstand, wobei er jeweils aus fünf Messungen das arithmetische Mittel bildet. Für nicht allzu große Kerzenabstände findet er, daß der scheinbare Linienabstand in ziemlicher Näherung der 8. Wurzel aus dem Kerzenabstand umgekehrt proportional ist. Wenn er ferner die Deutlichkeit dem scheinbaren Linienabstand und die "Erleuchtung" dem reziproken Quadrat des Kerzenabstands proportional setzt, so erhält er das Ergebnis: Die Deutlichkeit wächst wie die 16. Wurzel aus der Erleuchtung. Der Wurzel-exponent sei dabei eine für den Beobachter charakteristische Konstante.

Die Fragwürdigkeit dieser von vielen Nebenumständen abhängenden "Konstanten" und damit des ganzen Ansatzes fiel schon dem zeitgenössischen Leser auf, wie die oben erwähnte Rezension zeigt.

Die so gewonnenen Ergebnisse werden dann auf verschiedene optische Instrumente mit Spiegeln und Linsen angewendet; Späth stützt sich dabei auf J. J. Lamberts Photometrie (Augsburg 1760).

Zum Aufbau des Buches sei noch bemerkt, daß in der Vorrede die be-

grifflichen Grundlagen und die Ansatzpunkte der entwickelten Theorie vorgetragen werden und daß der eigentlichen Abhandlung eine Tabelle der verwendeten Buchstaben-Bezeichnungen sowie der gewonnenen numerischen Resultate vorausgeschickt ist.

Noch im gleichen Jahr (1889) erschien:

"Analytische Untersuchungen über die Zuverlässigkeit, mit welcher ein Landmesser vermittelt verschiedener Geometerwerkzeuge, Winkel und Linien abmessen kann." (158 S.) [Sp 5].

Im ersten Abschnitt entwickelt Späth die benötigten trigonometrischen Formeln und Differentialgrößen und betrachtet anschließend die verschiedenen Instrumente auf ihre Fehlerquellen hin. Im zweiten Abschnitt untersucht er die Fehler, die bei der Tätigkeit des Geometers auftreten, z. B. Abweichungen der Linien von der Geraden, Fehler beim Aufzeichnen. Der dritte Abschnitt bringt Formeln für die Änderung der Flächen geometrischer Figuren wie Dreiecke, Vierecke und Trapeze bei kleinen Änderungen der Linien und Winkel.

Die Schrift wurde ausführlich rezensiert in [65; Nov. 1789, Sp. 323 - 28].

Die Besprechung beginnt mit dem Satz:

"Die mannichfaltigen Fehler, die beim Ausmessen der Winkel und Linien, auch bey aller Vorsicht des Feldmessers, unvermeidlich sind, und die Theorie von den Folgen derselben, findet man zwar in neuern Schriften über die praktische Geometrie schon mit ziemlicher Vollständigkeit erörtert, demungeachtet bleibt es immer eine verdienstliche Arbeit des Hn. Vf. alles hieher gehörige gesammelt, und mit mehreren eigenen Bemerkungen, vorzüglich in Absicht auf die Fehler, die verschiedenen Werkzeugen nach Beschaffenheit ihrer Einrichtung eigen sind, erweitert zu haben."

Man kann hieraus die weiter unten noch zu erhärtende Aussage entnehmen, daß Späth als einer der ersten die instrumentellen Fehler systematisch in Rechnung stellt. Der Rezensent endet:

"Daß der Vf. in manchen Fällen seine Rechnungen hätte kürzer machen können, gesteht er selbst am Schlusse dieser Abhandlung, meynt aber, daß sein Verhalten Landmessern nützlich seyn könnte; welche nicht Uebung genug im Differentiiren, in Zusammenziehung der Formeln hätten, und sich solchergestalt im Rechnen üben könnten. Nur Schade, daß der ge-

wöhnliche Haufe von Empirikern zu solchen Dingen keine Lust hat, oder wohl gar so unverschämt ist, das viele Nützliche, was der Hr. Prof. in dieser Schrift gesagt hat, für überflüssige Speculationen zu halten."

2. 2. 2. Forstwissenschaftliche Schriften

Die früheste diesbezügliche Arbeit ist das 1796 erschienene, 131 Seiten starke Buch :

"Ueber die örtliche progressive Wachstums-Zunahme der Waldbäume, in Anwendung auf den möglichsten Ertrag eines Waldbodens" [Sp 26].

Auf die Besonderheiten der Späthschen Forstwissenschaft gehe ich weiter unten ein; hier sei nur die Rezension [65; Jan. 1797, Sp. 224] wiedergegeben.

"Auf eine so neue als sinnreiche Art, beschäftigt sich der Vf. mit der speculativen Ausmittlung des örtlichen progressiven Wachstums der Kiefer, der Tanne, der Fichte und der Buche, deren Vollkommenheit und Rückgang; und er zeigt, unter welchen Voraussetzungen die Haubarkeit eines jeden Ortes, und bey obigen Holzarten (welche er Geschlechter nennt) zum möglichst größten Ertrag zu bestimmen sey. Folglich den Vortheil, welchen diese Berechnungsarten dem Forsthaushalte gewähren. Es ist gewiß, daß mancherley örtliche Umstände, als Boden, Klima, Lage und Exposition; so wie eingeschlossener oder weitläufiger Stand der Bäume, die Epoche ihrer nutzbarsten Haubarkeit gar sehr beschleunigen oder aber zurück halten, und daß es daher sehr fehlerhaft sey, gerade zu, und allgemein - die Haubarkeit einer Holzart bestimmen und den Turnus einer jeden fest setzen zu wollen. Hier zeigt sich abermals klar, wie nöthig und wichtig die Mathematik einem Forstmann von höherer Bestimmung sey, und wieviel auf physikalischen Kenntnissen beruhe. Hätte der Vf. auf die Vollkommenheit oder Unvollkommenheit der Keime, und auf die Saftleitungsfähigkeit der Bäume, zur Aneignung und Digestion der ihnen sehr häufig aus der Atmosphäre zukommenden Nahrung Rücksicht nehmen, und ebenfalls die Saftbeschleunigung darauf gründen wollen, so wäre kein Zweifel, daß er der Vollkommenheit, mit seinen Berechnungen, noch um so näher gekommen seyn würde."

Eine forstwissenschaftliche Schrift spezielleren Inhalts ist die 1800 erschienene, 168 Seiten starke Arbeit mit dem Titel:

"Praktische Abhandlung über das Verkohlen des Holzes in großen und kleinen Mailern für Cammeralisten und Forstmänner" [Sp 33].

Späth beschreibt in der Vorrede das Ergebnis seiner Untersuchungen und Weg, der dazu geführt hat; was er hier über seine Arbeitsmethode sagt,

gilt mutatis mutandis für den größten Teil seiner Veröffentlichungen:

"Die in unsern Zeiten unter Forstmännern so oft aufgeworfene und bestrittene Frage: ob der Vortheil der Verkohlung bey großen oder kleinen Mailern statt finde, gab mir Veranlassung, dieselbe mit jener Bestimmtheit zu erwägen, welche die Anwendung der mathematischen Methode erheischt, und die hiebey zum Grunde liegenden Erfahrungsmaximen dem Calcul zu unterwerfen.

Als Physiker gewohnt, mich ganz an die Phänomene der Natur zu halten, sammelte ich mir die nöthigen Erfahrungsmaximen über die Verkohlung in Mailern, über ihre respective Ausbeuten, von der kleinsten bis zur größten Sorte, und über alles und jedes, was nur immer auf dieselbe Bezug haben mag; ich stellte diese Dinge in gehörige Verbindung miteinander, wobey mir die Technische Methode gute Dienste that; und war endlich am Ende dieser Bemühungen so glücklich, Resultate herauszuziehen, die ganz mit den Erfahrungen, die in unsern Gegenden Kenner und Erfahrene der Köhlerey über die Ausbeuten der Mailer haben, übereinkommen. Diese Resultate entscheiden den Vortheil des Verkohlens für die kleinen Mailer, sowohl in Ansehung der Güte, als der größern respektiven Ausbeute der Kohlen." [Sp 33; S. VI f.].

Die mathematische Behandlung erstreckt sich vornehmlich auf die Bestimmung der Geometrie von Kohlenmeilern im ersten Abschnitt (Kegelstumpf mit paraboloidischer oder sphäroidischer Kappe; Inhalt, Oberfläche, Durchmesser, Höhe, Böschungswinkel u. ä.). Der zweite Abschnitt behandelt die physikalisch-chemischen Fragen; der letzte bringt die Anwendungen für die Forstpraxis. Als Anhang ist ein Literaturverzeichnis für das "Technologische" und das "Torfwesen" beigelegt.

Das Hauptinteresse richtet sich selbstverständlich auf das 1801 - 1805 in vier Bänden erschienene

"Handbuch der Forstwissenschaft, worinnen der praktische Betrieb der Waldungen, ihre möglichste Erhaltung, Verbesserung und cameralistische Benutzung abgehandelt wird." [Sp 34].

Eine kurze und wenig aufschlußreiche Rezension dieses Handbuches und der Abhandlung über die periodischen Durchforstungen (264 S.) [Sp 35] findet sich in [65; 1804 III, Sp. 119 f.].

Eingehendere Auskunft über das Werk erhalten wir aus der "Geschichte der Landbau- und Forstwissenschaft" von C. Fraas [129; 570 - 574]. Fraas schreibt (S. 570):

"Das beste Werk, welches die vorherrschend mathematische Richtung mit dem achtzehnten Jahrhundert abschloß und in das neue Jahrhundert herübergriff, war das Handbuch der Forstwissenschaft ... Späth hatte wie kein Anderer das ganze Gebiet der Forstlichen Grund- und Hülfswissenschaften nach dem Zustande seiner Zeit erfaßt, er überragte an Kenntnissen die meisten Cameralisten und an Ausdehnung derselben alle schriftstellernden Forstmänner seiner Zeit."

Die weiteren Ausführungen von Fraas sind teilweise widersprüchlich und etwas spöttisch (s. u.).

Der erste Band behandelt die Fragen, die mit dem Wachstum der verschiedenen Waldbäume zusammenhängen; der zweite bringt die praktischen Regeln der "forstlichen Ökonomie", wie verschiedene Taxationsmethoden, in Anwendung der allgemeinen Ausführungen des ersten Bandes; der dritte Band behandelt die Waldkultur und anschließend die forstliche Kameralistik; der vierte Band schließlich wendet sich an die Forstdirektionen, in dem Vorschläge und Richtlinien für die Organisation der Forstverwaltung gegeben werden. (Späth denkt hier besonders an die territorialen Veränderungen und Verwaltungsneuordnungen der Napoleonischen Zeit.)

Die Spannweite des Werkes mag durch ein paar willkürlich herausgegriffene Zitate aus den Inhaltsverzeichnissen deutlich werden:

- " P. 23. Atmosphärische Leitungsfähigkeit und Capacität des Bodens.
p. 67. Der Rost, Schimmel, Honigthau, Mehlthau, Brandflecken, auf Blättern. Folgen der Verminderung der Blüten, Knospen, Blätter und Aeste des Baumes.
P. 83. Betrachtungen über den Lichtschlag, bei Hochwaldungen, deren Saame sich für den diagonalen Flug eignet.
P. 109. Anstalten gegen Käfer und Wespen.
P. 123. VII. Cubatur eines Baumes.
P. 126. A. I. Holzsaamen als chemisches Präparat der Natur.
P. 129. V. Strikte geometrische Aufnahme eines Waldes.
P. 134. II. Mittlerer ausgeglichter Erwartungswerth eines Waldes.
P. 175. IV. Grundsätze wegen der Zeit der Saat, und wegen Verbindung des Saamens mit dem Boden.
P. 192. IV. Motive des Steigens und Fallens des Holzpreises an den Absatzorten.
P. 201. Speculationen wegen Erleichterung des Transports beym Holzhandel.
P. 210. Nutzung der vegetabilischen Schicht des Bodens, durch die Jagd.
P. 219. Mechanische Zubereitung ölichter und anderer Substanzen, und Gewinnung geistiger Educte, aus gewissen Theilen des Baums.

P. 231. Vom Forstpoliceirecht.

P. 240. Ueber die Prüfung und Auswahl der beim Forstwesen anzustellenden Subjecte.

I. Prüfung eines Försters. a) Theoretische Prüfung.

b) Practische Prüfung ...

P. 247. IV. Vorläufiger Entwurf des Besoldungsplans, oder Berichtigung des Einkommens für jeden einzelnen Posten."

Auf den Seiten 39 - 48 des ersten Bandes bringt Späth ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis, leider ohne Jahreszahlen. Es gliedert sich folgendermaßen:

"I. Fach der Physik, Chemie und Naturgeschichte.

II. Fach der forstlichen Mathematik.

III. Fach der forstlichen Technologie.

IV. Fach der Nebenwissenschaften und Mittel.

V. Fach der eigentlich forstwissenschaftlichen Schriften.

VI. Fach. Zeitschriften, Forstkalender, Catechismen, Briefe."

Im übrigen sind im ganzen Werk reichlich Literaturverweise eingestreut. Einige Beispiele zu den im Handbuch entwickelten Ansichten Späths seien angeführt.

"Solche Erwärmung aber scheint nicht durch die Wirkung warmer Lichtstrahlen zu erfolgen; Es scheint vielmehr das Licht die in der Erde verbreitete Wärmematerie an sich zu ziehen, und durch seine Verbindung mit derselben ihre Elasticität zu erhöhen, wornach die Temperatur der erleuchteten Erde sich eignet." [Sp 34; I 49 f.].

Eine ähnliche Anschauung findet sich übrigens auch bei Siber: Anfangsgründe 1815 [Si 1b; 275], Grundlinien 1837 [Si 36a; 136]; in Grundlinien 1845 [Si 36b; 155] wird die Frage offengelassen unter Hinweis auf die Möglichkeit von Wärmestrahlen.

Die Lebensvorgänge bei den Waldbäumen wie Säftestrom, Wachstum und Blätterabfall im Herbst faßt Späth seiner Grundhaltung entsprechend als "streng" physikalisch-chemische Wirkungen der äußeren Umstände auf [Sp 34; I 96 ff.]. Recht bemerkenswert ist, was er über die Rolle des Lichtes sagt:

"Dabei ist ferner das Licht eigentlich das Vehikel des Wachstums. Es zieht nicht nur die flüssigen Theile aufwärts, sondern verbindet sich mit dem Wärmestoff und excitirt seine Spannkraft, so daß sich die bei

den Wachstumsprozeß eintretende Temperatur nach dem Erleuchtungsgrad modificirt, und der Proceß auf der erleuchteten Seite des Baums vollständiger von statten gehet.

Diese Wirkung des Lichts ist insbesondere an den eminenten, in einer Spitze zusammenlaufenden Theilen des Baums, auch wegen der allda sehr dünnen Rinde, auszeichnend; und es digerirt sich allda der Nahrungssaft, bei welchem an und für sich schon die schwereren und unreinern Theile sich niederwärts gesenkt, und dagegen die leichtern und freiern sich aufwärts gezogen haben, zu einem eigentlichen Extraktivstoff, dessen Mischung aufs feinste während des Proceßes in ihren Theilen verarbeitet wurde."

[Sp 34; I 98 f.]. Etwas später liest man noch:

"Dieses Grün der Blätter ist mit der Mischung des Ursafts, und insbesondere mit dem Abscheiden des Oxygens aus dem Nahrungssaft in Beziehung." [Sp 34; I 105].

Mit diesen Anschauungen steht Späth im Rahmen des damals vorhandenen Wissens (Jan Ingenhouss: 1779 Entdeckung der Kohlenstoffassimilation und Atmung der Pflanzen, 1796 Schrift "Über die Ernährung der Pflanzen und die Fruchtbarkeit des Bodens", deutsche Übersetzung 1798; Nicolas Théodor de Saussure: 1804 Gesetze der Stoffaufnahme durch Pflanzen, Rolle des Lichts bei der Kohlensäurezerlegung).

Diese Daten und das Erscheinungsjahr 1801 des ersten Bandes von Späths Handbuch entkräften den von Fraas geäußerten Vorwurf [129; 571 f.]:

"In einer Zeit, in welcher doch schon die Arbeiten Saussures und Anderer über die Respiration der Pflanzen bekannt seyn mußten, gibt uns Späth eine völlig aus der Luft gegriffene Theorie über das Wachsthum des Holzes, worüber insbesondere das vierte Kapitel des ersten Bandes der erwähnten Schrift nachzulesen ist."

Nun noch ein Beispiel zur "Forstmathematik":

"Nach diesem allgemeinen, ich wollte lieber sagen rohen Ueberschlag, verhalten sich also die Massen, auf welche die nemliche Holzart in einerlei Zeit, in ihrem Normalen, und ihrem wirklichen Zustand ihres Orts zuwächst, direkte wie die Produkte aus den respektiven Humiditäten ihrer Standorten in ihre Temperaturen, und in jenen Defekt der Luft, und in das Wachstumsintervall, indirekte aber, wie die Produkte aus ihren Ausdünstungsgraden in die respektive Resistenz des Bodens."

Es folgt sogleich ein numerisches Beispiel:

"Eine Forre A befinde sich z. E. in ihren normalen Umständen; eine Forre B aber stocke auf einem Boden, dessen Humidität nur $\frac{7}{8}$ jener des normalen Bodens ist; ihre Temperatur ist $\frac{4}{5}$, ihr Wachstumsintervall $\frac{15}{16}$ des Normalen, und die Luft compensirt die nassen Theile des Bodens nur zu $\frac{9}{10}$ des Ganzen. Ferner verhält sich die Resistenz des Normalen und ihres wirklichen Standes wie 8 : 9; und der Ausdünstungs-

grad wie 24 : 25 : so wäre nach jenem Ueberschlag, das vollständige Wachsthum der Forre A zu jenem der Forre B, wie

$$1 : \frac{\frac{7}{8} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{16} \cdot \frac{9}{10}}{\frac{9}{8} \cdot \frac{25}{24}} = 125 : 63.$$

oder die Forre B würde in gleicher Zeit mit der A, nur auf die Hälfte der Masse der A ihres Orts wachsen." [Sp 34; I 143].

Etwas ironisch bemerkt Fraas dazu [129; 572 f.]:

"Man sieht, Späth war auf dem besten Wege zum Exakten, wenn er nur erst die Faktoren selbst hätte vorher bestimmen können. Darum auch folgen sich entsetzlich häufig die 'könnten' und 'mögen' ... Späth hätte hundert Jahre später schreiben sollen, sicher würde er dann mehr Grund gefunden haben. Däzel, Trunk und Walther haben bei Späth vorzüglich Geltung, obgleich keiner von ihnen ganz seinen Weg eingeschlagen hatte. Doch fühlte er Verwandtschaft in ihnen. ... und alles wird in einer Schreibart, schwerfällig wie Holländerstämme und dunkel wie ein geschlossener, oder wie Späth sagte, ein gespannter Buchenhain vorgetragen, die sich aber logischer Schärfe mit Recht rühmte."

Schließlich liest man noch, daß Späth sehr bedeutende Männer zu seinen Schülern zählen konnte, wie den späteren Direktor des württembergischen Forstrats, J. G. Freih. v. Seutter [129; 573 f.].

2. 2. 3. Schriften zu Geodäsie und Steuerwesen

Nachdem Späth 1790 eine zweibändige "Geodäsie oder Anweisung zum Feldmessen, zum Gebrauch auf Schulen" [Sp 6] veröffentlicht hatte, erschien 1816 "Die höhere Geodäsie oder die Wissenschaft, die Reiche der Erde, und diese selbst geographisch aufzunehmen und zu chartieren. Erste Abtheilung" [Sp 48]. Daneben nennt das Werksverzeichnis noch einige geodätische Schriften spezielleren Inhalts.

Über die "höhere Geodäsie", vielleicht Späths bedeutendstem Buch überhaupt, hat der Augsburger Geodät Franz Johann Müller eingehend berichtet [170; 69, 72 - 74]. Er schreibt (S. 69):

"Der Ruhm, das erste deutsche Lehrbuch der theoretischen Geodäsie geschrieben zu haben, gebührt einem Angehörigen unseres engeren Vaterlandes, dem Schwaben Johann Späth, wenn ihm auch leider äußere Umstände nicht gestatteten, das konzipierte Werk vollends dem Drucke zu überliefern."

In der Vorrede zu seinem Lehrbuch sagt Späth:

"Die gemeine oder elementare Geodäsie wurde bisher in Schriften vielfältig abgehandelt, während die höhere Geodäsie, oder die Wissenschaft, die Figur und Größe der Erde zu bestimmen, große Reiche derselben geographisch aufzunehmen, und von ihnen Charten zu entwerfen, bisher unter uns Deutschen, meines Wissens, nirgends in ihrem ganzen Umfange in einem Handbuche bearbeitet oder vortragen worden ist!

Diese im Fache der höhern angewandten Trigonometrie unter uns noch bestehende Lücke auszufüllen, verbunden mit den theoretischen Kenntnissen, und practischen Vortheilen und Maximen, die ich mir als Künstler, und insbesondere als vieljähriger Practiker in diesem Fache erworben und eigen gemacht habe, veranlaßten mich, diese höhere Geodäsie zu bearbeiten ..." [Sp 48; S. III].

Etwas weiter findet sich eine interessante Bemerkung des Instrumentenbauers Späth über die neuen bayerischen Geräte:

"Ich begnügte mich deswegen, diese Instrumente nur nach ihren wesentlichen Stücken zu scizziren; und hatte dabey zunächst jene in Aspect, die in dem Laboratorio der Herren Utzschneider, Reichenbach und Liebherr allhier in einer Vollkommenheit verfertigt werden, welcher selbst die Instrumente der vorzüglichsten englischen Künstler nachstehen müssen; weil sie auf einer von dem Königl. Salinenrath Hrn. von Reichenbach erfundenen Theilmaschine <jetzt im Deutschen Museum in München> eingetheilt worden, die alle übrigen an Genauigkeit übertrifft, und deswegen diesen Instrumenten den Absatz in ganz Europa verschafft hat. Der berühmte Erfinder wird die in jenem Laboratorio gefertigte Instrumente seiner Zeit selbst bekanntmachen; weswegen ich demselben hier nicht vorgreifen, und mich mit einer linearen Scizze derselben begnügen wollte." [Sp 48; S. IV f.].

Aus dem detaillierten Inhaltsverzeichnis will ich nur die Paragraphenüberschriften anführen:

- P. 1. Allgemeine Betrachtung über die Figur unserer Erde.
- P. 2. Analytische Betrachtungen über das Ellipsoid unserer Erde und anderer dahin einschlagender Aufgaben.
- P. 3. Betrachtungen über das Sehen naher und entfernter Gegenstände.
- P. 4. Betrachtungen über verschiedene in den Geschäftskreis des Geographen einschlagende Dinge.
- P. 5. Einfluß der Construction eines Geodoliten auf die durch ihn gemessene Winkel.
- P. 6. Reductionen gemessener Winkel.
- P. 7. Einige bey geographischen Messungen anwendbare polygonometrische Aufgaben.
- P. 8. Zuverlässigkeit der Distanzmessung.
- P. 9. Absteckung der Diagonale eines Landes.

- P. 10. Die Grundlinie des Geographen.
- P. 11. Aufnahme eines kleinen Staates.
- P. 12. Aufnahme eines Staates durch geradlinichte Dreyecke.
- P. 13. Aufnahme eines Staates, der ein Continens von Waldungen ist.
- P. 14. Aufnahme eines Staates, der ein Continens von Hochgebirgen ist.
- P. 15. Die sphärische Aufnahme eines Staates.
- P. 16. Berechnung der Breiten- und Längendifferenz der Orte, durch ihre sphärische Coordinaten.
- P. 17. Aufnahme der Steppen." [Sp 48; S. VII - XII].

Späths Vorrede schließt nach einem kurzen Überblick über den geplanten Inhalt des zweiten Bandes mit dem Satz:

"Diese zweite Abtheilung der höhern Geodäsie wird der erstern unmittelbar folgen, so wie diese des Beifalls der Kenner gewürdigt werden sollte." [Sp 48; S. VI].

Franz J. Müller bemerkt hierzu [170; 73 f.]:

"Doch diese Hoffnung Späths war trügerisch, sie hat sich nicht erfüllt, denn die zweite Abteilung ist nicht im Druck erschienen, und Bayern ist dadurch um den Ruhm ärmer, das erste systematische Lehrbuch der Geodäsie in Deutschland hervorgebracht zu haben, obwohl die schönsten Anläufe hiezu vorhanden waren."

Den Inhalt des Buches beurteilt Müller folgendermaßen:

"Als hervorragend ist die Beschreibung und die Theorie des von Reichenbach, Utzschneider und Liebherr konstruierten Theodolithen - von ihm <Späth> Geodolith genannt - zu bezeichnen. Er verfolgt alle Fehlerquellen des Instrumentes rechnerisch, was gegenüber den französischen Vorbildern als ein ziemlicher Fortschritt zu bezeichnen ist.

Das in P. 2 Behandelte bewegt sich in bekannten Bahnen; Späth ermittelt die Krümmungsradien, die Bogenlänge, die exzentrische Anomalie usw. für die Meridianellipse des Erdkörpers.

Der unbefangene, kundige Leser wird glauben, daß Späth in P. 16 die Theorie des Soldnerschen Koordinatensystems vorgetragen hat, mit nichten! Wie schon in dem Artikel "Soldner" <S. 26 - 32> bemerkt wurde, ist das der Katasterkommission in München übergebene Manuskript über diesen Gegenstand <1810> als ein durch das Amtsgeheimnis geschütztes Elaborat betrachtet worden.

Späth sagt darüber in der Vorrede seiner Geodäsie bei Gelegenheit der Aufzählung der verschiedenen Arten der Landesaufnahmen: "... indem ich mich dabey auf die Catastral-Aufnahme der Königl. Baierischen Monarchie beziehe; ohne jedoch der Königl. Steuer-Cataster-Commission in dem vorgreifen zu wollen, was von dieser Stelle selbst dem Publikum seiner Zeit mitgetheilt werden soll."

Das was Späth in dem P. 16 wiedergibt, sind nur die ungeänderten Formeln

der sphärischen Trigonometrie.

Im übrigen erörtert er ausführlich die Verwendung des Meßtisches und die Anlage der Bayerischen Katasterkarte vom Ursprung ihrer Entstehung an, aber von einem höhern Standpunkt aus, indem er für jede geodätische Operation den Fehler formell ermittelt und numerisch festlegt, ohne natürlich die erst im Entstehen begriffene Methode der kleinsten Quadrate zu benützen. Um zum Schluß zu kommen", schreibt Müller, "will ich mein Urteil über das Handbuch der höheren Geodäsie von Späth dahin zusammenfassen, daß der erste Band in jeder Hinsicht gelungen ist und den Vergleich mit den französischen Werken von Puissant und Francoeur etc. in jeder Beziehung aushält; es ist nur zu bedauern, daß das Werk ein Torso geblieben ist."

Soweit Franz J. Müller. Ich will noch folgendes bemerken. Wie zu erwarten, ist vieles aus den "Photometrischen Untersuchungen ..." [Sp 4] in den P. 3, aus der Abhandlung über den Mauerquadranten [Sp 3] und den analytischen Untersuchungen über geometrische Werkzeuge [Sp 5] in den P. 5 eingegangen; man stellt jedoch einen bedeutenden Fortschritt in der Behandlung dieser Genauigkeitsfragen fest. Er äußert sich vor allem in einer klareren mathematischen Durcharbeitung und im Fehlen einiger spitzfindiger Pedanterien, die für die Praxis unwichtig sind. Im P. 6 [Sp 48; 188 ff.] z. B. untersucht Späth unter anderem die Korrektur von Winkelmessungen bei nur halbseitig beleuchteter Signalstange. Im P. 8 [Sp 48; 230 ff.] wird die Längen- und Gestaltsänderung betrachtet, welche gezeichnete Linien bei hygroskopischer Verformung des Papiers erleiden, je nach dem die Linien parallel, quer oder schief bezüglich der Rippen des Papiers verlaufen. Alle Rechnungen werden bis ins letzte Detail numerisch mit der Logarithmentafel ausgeführt.

Im ganzen spürt man an Späths höherer Geodäsie auf Schritt und Tritt, daß hier ein mit peinlicher Genauigkeit ausgestatteter Sachkenner aus einer reichen praktischen Erfahrung spricht.

Späths Arbeiten auf dem Gebiet des Steuerwesens scheinen dagegen keinen ungeteilten Beifall gefunden zu haben. Neben der geäußerten Anerkennung für mehrere einzelne Gedanken und Vorschläge, wurde ihm doch vorgeworfen, nicht auf der Höhe der Staats- und Volkswirtschaftswissenschaft zu stehen. Wie weit diese unten zu lesende Kritik berechtigt war, kann

ich nicht entscheiden; nach F. J. Müller war Späth einer der ersten, der volkswirtschaftliche Probleme mit mathematischen Hilfsmitteln zu be-
zwingen suchte [170; 71]. Ich will nur zwei seiner kameralistischen Schrif-
ten kurz aus der Sicht der Zeitgenossen beleuchten. Dabei ergeben sich zu-
gleich einige interessante Seitenblicke auf Zeitumstände im Zusammenhang
mit der bayerischen Landesvermessung und Katasterneuordnung.

1818 erschien die 124 Seiten starke

"Abhandlung über die Grundsteuer nach dem reinen und rohen Ertrage der
Stücke" [Sp 50].

Der Rezensent der Allgemeinen Literatur-Zeitung schrieb dazu in einer
ausführlichen Besprechung [65; Erg. bl. April 1822, Sp. 353 - 59]:

"Abgesehen von den zwar nicht unmanierlichen, aber doch bittren, Aus-
fällen des Verf. gegen den Professor Schieg, unter dessen Direction die
Catastral-Commission zu München eingerichtet und in Thätigkeit gesetzt
worden ist, und welcher dem Verf. vorgezogen wurde, ist die Veranlas-
sung zu dieser Abhandlung eben so löblich, als der Gegenstand derselben
wichtig. Seit 1808 hat jene Commission fortgearbeitet, dem Lande bereits
einen Aufwand von vier Millionen Gulden verursacht, und dennoch ist al-
lerdings kaum abzusehen, wie aus den von ihr gelieferten Arbeiten dasje-
nige Resultat gewonnen werden soll, um dessentwillen sie errichtet wor-
den ist. Der eine Zweig ihrer Geschäftsführung, nämlich die Bonitirung
und Abschätzung der Grundstücke, hat bereits unterbrochen und ausge-
setzt werden müssen, weil man bey dem eingeschlagenen Verfahren auf
Schwierigkeiten gerathen ist, welche Zweifel an dem zu Grunde gelegten
Principe erregt haben, und dieses nun zuförderst anderweitig festgestellt
werden soll ... Der andre Zweig der Arbeiten, nämlich die Landesvermes-
sung, wird zwar fortgesetzt; es steht aber sehr dahin, ob ihre Charten und
Register, so wie sie gefertigt worden sind, werden gebraucht werden kön-
nen, wenn es zur Ausführung der Abschätzung kommt."

Dazu ist jedoch zu bemerken, daß das bayerische Unternehmen von "wis-
senschaftlichen Autoritäten als preiswürdiges Vorbild für ähnliche Werke
anerkannt worden" ist. So gab Laplace 1817 in einer Sitzung des franzö-
sischen Senats diesem Katastral-Messungs-System, als dem vorzüglich-
sten, seine unumwundene Zustimmung und empfahl dessen Nachahmung.

In der Jahresversammlung der R. Geographical Society in London am
24. Mai 1841 pries deren Präsident Geo. Bellas Greenough "the Catastral
map of Bavaria as probably the most perfect ever attempted", und ähnli-
che Anerkennung fand das Werk 1853 auf dem statistishhen Kongreß in
Brüssel (vgl. Ph. v. Martius in [163; 566]).

In der Besprechung heißt es weiter:

"Das Fehlerhafte der Veranschlagung des Rothertrages darzuthun, dagegen die Verfahrungsart bey Ermittlung des Reinertrages anzugeben, ist nun die Bestimmung der vorliegenden Abhandlung. Der Verf. zeigt sich darin als einen tüchtigen Mathematiker, und als einen erfahrenen Oekonomen; aber in der Theorie der Staatswirtschafts- und Finanzlehre scheint derselbe nicht eingeweiht worden zu seyn. Wenigstens ist in dieser Abhandlung keine Spur einer deutlichen Erkenntniß von Steuercapital, von den Grundgesetzen der Besteuerung, von den einzelnen Elementen des Ertrages der Landwirthschaft, und von dem Wesen der Bodenrente und der Grundsteuer.

In der Hauptsache hat der Vf. ganz unbedenklich recht, daß die Catastration nicht nach dem Roh-, sondern nach dem Reinertrage geschehen müsse. Es kann nur dieser, nicht jener, das Object der Besteuerung seyn, weil jede fortdauernde Steuer nur das Einkommen, aber nicht das Capital treffen darf, weder das stehende noch das werbende, und weil in dem Rothertrage noch Rente und Verlag vermischet sind."

Der Rezensent ging nun ausführlich auf die Einzelheiten der Späthschen Abhandlung ein und schrieb zum Schluß:

"Erst gegen Ende der Schrift (S. 121.) kommt der Vf. auf einen richtigen und besseren Vorschlag, den ins Detail zu verfolgen sich der Mühe verlohnt hätte. Er will nämlich durch die landesherrliche Schätzungscommission jede Flur nur in zwey Bestandtheile, und deren Flächeninhalt nur durch geometrische Messung der Gränzen bestimmen lassen, nämlich in Waldungen und in tragbaren Boden; jeder dieser beiden Bestandtheile soll nach der mittleren Güte des vorhandenen Bodens bonitirt, dabey besonders auf den bisherigen Ertrag der Zehnten und auf die landesübliche Veranschlagung der Wirthschaftskosten im Verhältnisse zum Rothertrage gefußt, und darnach die Rente der ganzen Flur berechnet werden; endlich soll nun hienach die Grundsteuer der ganzen Flur quotisirt, und deren Repartition auf die einzelnen Grundstücke durch erwählte Gemeindeputirten unter Vorsitz der Commission bewerkstelliget werden. Gewiß ist dieser Vorschlag für die Errichtung eines provisorischen Catasters im höchsten Grade angemessen."

Die von dem Rezensenten getroffene Feststellung bezüglich des "erfahrenen Oekonomen" kann ich nach der Lektüre des Späthschen Testaments [25] nachdrücklich bestätigen. Da ist von auf mehreren Häusern liegenden "Ewiggeldern", Hypotheken und Beteiligungen die Rede. Überhaupt paßt dieses Testament mit seinen zahlreichen ineinander verwobenen Anweisungen recht gut zu der Vorstellung, die man sich unwillkürlich vom Verfasser etwa der Mauerquadrantsuntersuchungen macht; der zugehörige Gerichtsakt ist denn auch entsprechend umfangreich!

Die zweite cameralistische Schrift Späths, die hier betrachtet werden soll, erschien 1822 im Umfang von 120 Seiten unter dem Titel:

"Abhandlung über die Aufnahme der Gewerbesteuer in großen Staaten und Reichen nach einem neuen Princip aufgestellt" [Sp 59].

Das Urtheil der Allgemeinen Literatur-Zeitung [65; Aug. 1822, Sp. 721-25] klingt ähnlich dem vorigen. Die stark gekürzte Rezension lautet:

"Das neue Princip, nach welchem der Vf. die Gewerbsgenossen besteuert wissen will, besteht darin, daß der Gewinn der Gewerbe, welcher einer Steuer unterliegen soll, nach solchen Kennzeichen geschätzt werde, welche offen vorliegen, da dieser Erwerbsgewinn direct doch nicht auszumitteln sey. Solcher Kennzeichen giebt es nach ihm zwey, nämlich:

1) der Aufwand, welchen der Gewerbsmann auf seinem Gewerbe mit seiner Familie seines Ortes macht und 2) die Ersparniß oder der Erwerb, welchen er noch außerdem von demselben hat. Diesen Plan führt nun der Vf. so aus, daß er 1) vorläufig die verschiedenen Begriffe von den mannichfaltigen Gewerben, deren Klassen und die verschiedenen Erfordernisse zu der Betreibung einer jeden Gewerbsart bestimmt. 2) Den nothwendigen Aufwand für Materialien und Zubehör, für das Personal, für die nöthigen Werkzeuge, Maschinen, Local, Vieh, Geräthschaften u. s. w. specificirt; auch in Erwägung zieht, was Zubeuß, Risiko und Unglück vom Gewinnte kürzen können; 3) ... 6) ... In diesen Untersuchungen zeigt der Vf. viel Gewandtheit und richtige Kenntniß der Momente an, auf welche die Aufmerksamkeit bey Beurtheilungen dieser Art gerichtet werden muß. ...

Die Begriffe, welchen er dabey folgt, sind nicht immer die deutlichsten, und noch weniger scheinen die Bezeichnungen derselben allenthalben zweckmäßig. Denn schwerlich wird wohl jemand die Unterschiede leicht auffassen, welche S. 53 durch den Erwerb des Gewerbes, dessen Gewinn und dessen Revenu angedeutet werden sollen, ob man gleich aus dem Zusammenhange den Sinn der Worte entwirren kann.... In dem Abschnitt P. 11, wo der Vf. von dem Einflusse der Landesstellen auf die Stabilität und Caducität der Gewerbe im Staate redet, glaubt man den alten Schröder, Löhner oder andere staatswirthschaftliche Schriftsteller aus dem 16ten oder 17ten Jahrhunderte zu lesen. ... Sorge für Erhaltung niedriger Preise der Lebensmittel durch Marktordnungen <vgl. heute!>, und andere hergebrachte Mittel, wovon man selten gute, wohl aber oft eine Menge schlechter Wirkungen gesehen, auch der ganze Plunder alter verwiesener Polizeymittel, womit man viele Jahrhunderte hindurch in den europäischen Ländern den Verkehr eingeengt hat, und die Gewerbe in guter Ordnung zu halten vermeinte, wird hier so unbefangen empfohlen, als ob der Vf. nie etwas davon gehört hätte, daß je andere Länder ohne diesen Kram reich geworden, und zwar um so schneller und sicherer, da wo sie sich am ersten von diesen Beschränkungen befreyet sahen, und als ob gar keine Gründe gegen dergleichen Künsteleyen bekannt geworden wären.

Ueberhaupt scheint der Vf. keine Notiz von dem genommen zu haben, was seit funfzig Jahren in der Finanz- und Staatswirthschaftswissenschaft vorgefallen. Auch sein Stil setzt ihn ins Altfränkische. Die Schrift strotzt von Provinzialismen, und von in der allgemeinen Schriftsprache ungewöhnlichen Ausdrücken ... Der Vf. wird daher wohlthun, wenn er sich einerseits eine bessere Bekanntschaft mit den Erfordernissen eines guten Stils bekanntmacht und noch mehr, wenn er erst das studiert, was seit 50 Jahren in der Wissenschaft geleistet worden ist, bevor er seine Ideen weiter auf den literarischen Markt bringt."

Zusammenfassend muß man wohl berücksichtigen, daß Späth kein Volkswirtschaftler war, sondern in erster Linie praktischer Mathematiker, d. h. Mechaniker und Geodät. Auf diesen Gebieten finden wir seine hauptsächlichsten Leistungen, während die Steuerschriften mehr am Rande liegen. Sie legen immerhin Zeugnis ab für eine bemerkenswerte Vielseitigkeit von Späths literarischer Produktion.

2. 2. 4. Technologische Schriften

Hier wenden wir uns wieder einer ursprünglichen Richtung in Späths Arbeit zu. Da der Gegenstand ebenso wie das Steuerwesen nicht unmittelbar in den Bereich der Mathematik und Physik gehört, will ich wieder einige der Schriften lediglich durch Zitate aus zeitgenössischen Rezensionen umreißen.

Späths erste Arbeit überhaupt gehört hierher, die 39 Seiten umfassende Abhandlung über Walzmaschine und Poliermühle [Sp 1], welche die "Churmainzische Akademie" in Erfurt 1788 veröffentlichte.

Die Allgemeine Literatur-Zeitung schrieb dazu [65; März 1780, Sp. 534 f.]:

"Durch diese zwey, der Kurfürstl. Mainz. Ak. der Wiss. im März 1787 vorgelegte Abhandlung, ersetzt der geschickte Hr. Vf. eine Lücke, die bisher in der Maschinenlehre, in Absicht auf die Walz- und Polirmühlen, noch auszufüllen war, und zeigt auf eine sehr lehrreiche Art, wie die statischen und mechanischen Sätze von Momenten, und dem Effecte der Maschinen, insbesondere auf obgedachte Mühle angewandt, und wie daraus die vortheilhaftesten Maximen zu Erbauung solcher Werke geschöpft werden können. Da er Gelegenheit gehabt hat, dergleichen gut gebaute Maschinen selbst genauer zu untersuchen, und die Abmessungen derselben zu erhalten, so giebt dies gegenwärtigen Abhandlungen einen um so größern

Werth, je mehr man bisher einen Mangel an guten Beschreibungen des innern Details solcher Maschinen verspürte, und genaue Abmessungen vermißte, die sowohl in der Theorie, als bey dem Baue solcher Werke, zum Grunde gelegt werden konnten."

Nach einigen kritischen Bemerkungen zu einer Drehmomentbestimmung schloß der Berichterstatter mit den Sätzen:

"Indessen wollen wir hiedurch demWerthe dieser Abhandlungen nichts benehmen, welche immer eine rühmliche Probe von den Einsichten des Hn. Verf. an den Tag legen. Die zwote Abhandlung ist ganz praktisch, und liefert sehr vollständig die Abmessungen einer zu Augsburg befindlichen sehr guten Polirmühle."

Eine 195 Seiten starke Schrift

"Statik der hölzernen Bogenbrücken nach der Construction des königl. Baier. Geh. Rath's u. Generaldir. des Wasser-, Brücken- und Straßenbaues Hn. Karl Friedrich von Wiebeking" [Sp 44]

erschien 1811.

Wiebeking (1762 - 1842) war seit 1807 auch ordentliches Akademiemitglied. Das Buch wurde äußerst eingehend besprochen in [65; Mai 1812, Sp. 42 - 59]. Zwei Ausschnitte mögen genügen:

"Dieses Werk verdient eine vorzügliche Aufmerksamkeit; es betrifft einen Gegenstand, der für das bürgerliche Leben höchst wichtig und bis jetzt noch von keinem Schriftsteller im Ganzen theoretisch behandelt worden ist. Unrichtig behauptet der Vf. in der Vorrede, daß Wiebeking von der Beugsamkeit der Balken die erste Anwendung auf Brücken gemacht habe. Das Gegentheil beweist das Praktische Handbuch für Hydrotechniker von Fuchs (Leipz. 1791.). Wiebeking wandte nur jene Methode mehr im Großen an, und erwarb sich durch die Art, wie er sie mehr ins Große trieb, allerdings ein eigenes Verdienst. Wiebeking selbst ist bekanntlich nichts weniger als Theoretiker, daher man auch von Ihm keine Theorie seiner Bogenbrücken erwarten konnte. In der That hat auch diese theoretische Bearbeitung ihre große Schwierigkeiten, und man darf nicht erwarten, daß es dem Vf. der vorliegenden Schrift geglückt sey, sie überall nach Wunsche zu heben. Nach einigen physikalischen Bemerkungen über die Natur des Holzes überhaupt betrachtet der Vf. die von Buffon (in den Mem. de l'acad. de Paris 1740.) mitgetheilten Versuche über die Beugsamkeit eichener Balken, um daraus ein allgemeines Gesetz für die Senkungen eines in seiner Mitte belasteten Balkens abzuleiten. Er hält sich durch die Ordnung, in welcher die Zahlen ... der Büffonschen Beobachtungen fortschreiten, berechtigt, die nacheinander folgenden Senkungen solcher in der

Mitte belasteter Balken, wobey die aufgelegten Gewichte in einer arithmetischen Reihe fortschreiten, als Glieder einer geometrischen Reihe anzusehen, und hiernach eine allgemeine Formel für die Senkungen festzusetzen (in Wirklichkeit ist die Senkung im Gültigkeitsbereich des Hookschen Gesetzes der Belastung proportional).

... Beyfall und Lob sind leicht in Behandlung solcher Gegenstände zu erringen, wo man nur gesunden Menschenverstand und eine schlichte Theorie mit gesammelten Erfahrungen in Verbindung setzen darf, um etwas Belehrendes zu sagen. Aber die Behandlung solcher Gegenstände, mit welchen es der Vf. zu thun hat, ist von ganz anderer Art. Hier häufen sich Schwierigkeiten auf Schwierigkeiten, und der Vf. hatte in der Bearbeitung dieses Gegenstandes zu viel übernommen, besonders darin, daß er alle dahin einschlagende Fragen beantworten zu können glaubte. Sein Verdienst liegt in der richtigen Ansicht des Ganzen, in der genauen Zerlegung der allgemeinen Frage in die mannichfaltigen einzelnen, und in der Auffindung mancher richtigen Gesichtspunkte, von welchen man ausgehen muß, um das Wesen solcher Bogenbrücken näher kennen zu lernen. Ein künftiger Bearbeiter findet hier manches vorgearbeitet. Uns dünkt aber, daß es überhaupt noch zu früh ist, mit einer wissenschaftlichen Bearbeitung dieses Gegenstandes hervorzutreten."

Die 1815 erschienene "Abhandlung über die Kröpfe der Mühlgerinne und Beschauflung unterschlächtiger Räder ..." (56 S.) [Sp 46] führe ich hier an, weil ich dafür in zwei ganz ähnlich gestalteten Literaturzeitingen Besprechungen gefunden habe; die beiden Rezensenten kommen zu völlig entgegengesetzten Urteilen.

Zunächst die Jenaische Allgemeine Literatur-Zeitung [66; Sept. 1816, Sp. 463 f.]:

"Eine sehr lehrreiche Schrift, die nach unserer Überzeugung allen denen zu empfehlen ist, welche sich theoretisch oder praktisch mit dem Mühlenbau beschäftigen. So bekannt im Allgemeinen die Figur ist, welche man dem Kropfgerinne (bei einem mittelschlächtigen Wasserrad die Wasserführung unterhalb des Rades) geben muß, daß sie nämlich aus zwey sich tangirenden Curven bestehen müssen, die bey der Berührung einen Wendungspunct bilden: so hat man doch nie über die beste Lage dieses Punctes und über die Bestimmung der Curven selbst strenge Untersuchungen angestellt, sondern sich mit praktischen Regeln, wie das Kropfgerinne am besten anzulegen sey, begnügt. Worauf es bey einer theoretischen Bestimmung ankomme, zeigt der Vf. umständlich; wir wollen suchen von den Hauptgedanken einen Begriff zu geben.

Bestände das über den Fachbaum gegen die Schaufeln des Rades hin stürzende Wasser aus einer ganz dünnen Wasserschichte: so würde es

bey seinem Sturze eine genaue Parabel bilden; von dieser weicht es nun zwar, auf eine nicht leicht ganz genau zu bestimmende Weise, ab, wenn die Schichte dicker ist, weil da die verschiedenen Wassertheilchen theils einander aufhalten, theils beschleunigen. Für diesen Fall kann man dennoch, glaubt Hr. S., den Sturz des Wassers als parabolisch betrachten, nur werde die von den untersten Wassertheilchen beschriebene Parabel einen etwas kleineren Parameter haben, als sie ohne jenes Hinderniß haben würde. Nach dieser Parabel, welche möglichst nahe den Weg der untersten abstürzenden Wassertheilchen bestimmt, muß der obere Theil der Abkröpfung geformt werden. Der untere Theil des Kropfes wird offenbar ein jene Parabel berührender Kreisbogen, dessen Halbmesser nur um so viel, als der Spielraum der Schaufeln erfordert, den Halbmesser des Rades übertrifft.

Der Vf. zeigt nun mit einer selbst dem Anfänger faßlichen Deutlichkeit, wie man die Parabel des freyen Falles berechnet ... und berechnet dann den Berührungspunct beider Curven. ...

Der Vf. hat gesucht, durch Vergleichung seiner Resultate mit den von praktischen Mühlenbaumeistern angegebenen Regeln, ihre Richtigkeit noch klarer zu beweisen. ... in den Fällen, wo Abweichungen Statt finden, zeigt der Vf. die Vorzüge seiner Bestimmung.

Dem Bedürfniß der weniger unterrichteten Mühlenbaumeister sucht der Vf. durch Zeichnungsregeln, um die Kröpfung richtig zu bestimmen, abzuhelpen, und giebt dann noch einige Regeln über die Beschauelung der Räder."

Dagegen schreibt der Rezensent der Allgemeinen Literatur-Zeitung, Halle/Leipzig, zwei Monate später in einer ausführlicheren Besprechung [65; Nov. 1816, Sp. 588 - 92]:

"Indem wir nun dem Vf. Schritt für Schritt folgen, müssen wir sogleich die Bemerkung machen, daß auf dem von ihm betretenen Wege die Erreichung des Maximums für den Effect nicht erwartet werden kann.

1) Ist es nicht möglich, die Krümmung so genau zu bestimmen, als es für den Zweck einer völlig freyen Bewegung des Wassers nöthig wäre, und es ist nicht abzusehen, warum er eine solche Krümmung für den oberen Theil des Schußgerinnes verlangt, da durch Zurückziehung des obern Theils jene Freyheit der Bewegung leicht erhalten werden, und die Leere unter dem Strahl nichts schaden kann, vielmehr gerade dem isolirten Strahl die größte Stoßkraft zugehört. 2) Vertheilt sich, wie auch die Schauelung nachher noch angegeben werden mag, allemal das aufstürzende Wasser unter mehrere Schaufeln, daß also keine sehr genaue Bestimmung möglich ist. 3) Kommt es nicht auf die Größe der Stoßkraft, sondern auf die größtmögliche Summe der Stoßkraft und des Drucks im wasserhaltigen Bogen an. 4) Setzt der Vf. Schaufeln voraus, deren Stoßfläche gegen die Axe des Rades verlängert durch diese hindurchgeht, da doch durch schiefe Stellung derselben das senkrechte Anschlagen des Wassers in geringerer Tiefe unter der Schützenschwelle erlangt und hiermit eine größere Druckhöhe gewon-

nen werden kann, welche nützlicher ist als die Stoßhöhe."

Der Rezensent geht dann auf Einzelheiten der Späthschen Theorie und deren Folgerungen ein und schließt mit dem Satz:

"Nach dem allem wäre es so wenig Verlust für den Theoretiker als für den Techniker und Mühlenmeister gewesen, wenn diese Abhandlung ungedruckt geblieben wäre."

2. 2. 5. Physikalische, astronomische und naturwissenschaftlich-spekulative Schriften

Die früheste hierher gehörende Arbeit ist die 1791 erschienene "Abhandlung über Electrometer" [Sp 8]. Sie ist in zweierlei Hinsicht interessant; zum einen gibt das Büchlein Einblick in Späths Vorstellungen zur Elektrostatik, zum anderen enthält es eine Polemik, die ich nicht übergehen möchte.

Ein "gewisser Herr Dr. Karl Gottlob Kühn, öffentlicher Lehrer der Arzneywissenschaft in Leipzig" (so Späth) hatte eine Beschreibung zu einem von dem englischen Mechaniker Johann Brooks erfundenen Elektrometer übersetzt und dabei "vermeintliche Verbesserungen und Zusätze" angebracht (Kühn, 1754 - 1840, wurde 1793 a. o. und 1801 o. Professor der Medizin an der Universität Leipzig; er veröffentlichte u. a. 1783/85 und 1796/97 je ein zweibändiges Werk über "medizinische und physikalische Electricität".)

Späth sagt im Vorbericht, die vorliegenden Untersuchungen seien anfänglich nicht zum Druck, sondern nur zur Privatüberzeugung des Herrn Dr. Kühn bestimmt. Durch dessen "übermüthiges und geringschätzendes Betragen" gegen ihn sei er jedoch nun gezwungen, diese Untersuchungen öffentlich bekannt zu machen. Späth erzählt dann auf 13 Seiten ausführlich den Hergang der Affäre.

Aus Anlaß einer Scheibenelektrisiermaschine, die Späth für Kühn in seinem Altdorfer "Mechanicum" gebaut hatte und welche wegen eines Mißverständnisses über ihren Zweck nicht die volle Zufriedenheit des Auftraggebers gefunden hatte, entwickelte sich eine starke persönliche Feindschaft. Kühn drohte, eine Beschreibung der Späthschen Maschine

zu veröffentlichen und die Physiker öffentlich vor dem Erbauer zu warnen. Späth will Kühn nun zuvorkommen und versucht ihm im Anhang auf 27 Seiten in recht deutlicher Sprache völlige Unkenntnis der Physik und Mathematik nachzuweisen, indem er dessen Zusätze in der Übersetzung der Schrift von Brooks "zerpflückt".

Zwei Beispiele werden genügen.

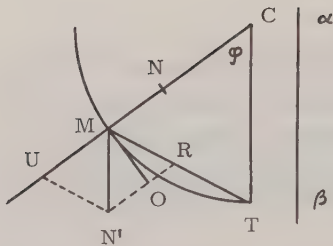
"Verzeihen Sie Hr. D. wenn ich Ihnen sage, daß hier das Sprichwort Si tacuisses seine volle Anwendung bey ihnen findet, und erlauben Sie, ihnen ganz kaltblütig zu beweisen, daß sie von dem Druck der Luft gar nichts verstehen, und daß das Gesetz des Widerstandes in derselben, in ihren Augen ein Unding seyn müsse." [Sp 8; 71].

"Ich bitte sie um alles Hr. D. wo haben sie den hingedacht, da sie diese Theilungsmethode als eine verbesserte in die Welt hinaus schrieben; gewis thaten sie dies zu einer Stunde da ihnen ihr Verbesserungsschwindel so weit hinwegnahm, daß sie sich gar nicht mehr mit den Fersen auf dem Boden fühlten, oder machte vielleicht der stehende Kützel der Erwartung einer reichlichen Erndte von Lobsprüchen, von Leuten die weniger als sie wissen eine ähnliche Wirkung auf sie?" [Sp 8; 81].

Nun zum sachlichen Inhalt. Die eigentliche Abhandlung hat stark mathematischen Charakter. Das erstrebte Ziel ist, das Elektrometer nicht nur als qualitatives und vergleichendes, sondern als quantitatives Meßgerät zu verwenden.

Im ersten Abschnitt stellt Späth Formeln für die Kräfteverhältnisse bei verschiedenen mechanischen Konstruktionen auf. Er verwendet dazu das Kräfteparallelogramm, das Hebelgesetz und das Newtonsche Bewegungsgesetz. Die elementaren Formeln sind oft nicht sofort verständlich, weil die Buchstabenbezeichnung nur unvollkommen mit derjenigen in den beigefügten Skizzen übereinstimmt; insbesondere treten einige Buchstaben in mehrfacher Bedeutung auf. Die Ergebnisse werden im zweiten Abschnitt auf die elektrischen Vorgänge bei Elektrometern angewendet.

Ein Beispiel ist das folgende [Sp 8; 31 ff.].



Hier sei $\alpha\beta$ eine Ebene, welche im "elektrificirten" Zustand einen um C drehbaren Stab um den Winkel φ auslenkt. Späth setzt voraus, daß die elektrische Kraft immer auf dem kürzesten Wege wirkt. Nun definiert er in M so etwas wie einen "elektrischen Schwerpunkt":

M sei so gewählt, daß die Wirkung aller Elementarteile der Fläche $\alpha\beta$ auf M das gleiche Resultat ergibt wie die gegenseitige Wirkung der Elementarteile von Ebene und Stab. Im mechanischen Schwerpunkt N des Stabes greift die Gewichtskraft P an.

Für diese Anordnung leitet Späth den folgenden Zusammenhang zwischen einer wirkenden Kraft MR und dem Winkel φ ab:

$$MR = \frac{NC \cdot P \cdot \sin \varphi}{MC \cdot \cos \frac{1}{2} \varphi} .$$

Sonderbar ist, wie Späth diese Formel interpretiert:

"Nach diesem Ausdruck wächst also die Kraft MR mit φ , bis sie endlich für $\varphi = 180$, gleich 0 wird < ! >; welches auch nothwendig so seyn muß, weil in diesem Falle kein Zurückstoßen von der Ebene $\alpha\beta$... mehr statt finden kann." [Sp 8; 34].

Wir würden sagen, MR ist für $\varphi = 180^\circ$ nicht definiert, der Grenzwert für φ gegen 180° ist gleich $\frac{NC \cdot P \cdot 2}{MC}$.

Etwas weiter unten beschreibt Späth, wie er sich die elektrischen Aufladungen und Kräfte vorstellt [Sp 8; 36 - 39]. Die interessantesten Teile seien hier wörtlich wiedergegeben:

"Ich setze hiebey voraus, daß ein jeder Körper P ein Vermögen V habe electrische Materie an sich zu ziehen; er verwendet in seinem natürlichen Zustand, wo nemlich nur die Luft, die ihn umgibt, auf ihn würrt, einen Theil desselben, um die electrische Materie in sich zu ziehen, und verdichtet sie so weit in sich, daß sie mit einer Kraft f, gegen ihre Hülle drückt, in einem Zeitpunct, da die Luft aus ihm die Electricität so stark an sich zieht, als er auf sie würrt.

Die eingesogene Quantität electr. Materie sey in diesem Zeitpunkt gleich Y , der Raum den sie in ihm einnimmt = u .

Dürfte man nun annehmen, es sey die Spannkraft der eingesogenen Materie, ihrer Dichtigkeit proportional, so würde sich verhalten

f wie $Y : u$,

und es würkt in diesem Zustande der Körper P nach auf die electr. Materie, die ihm durch einen andern K zugeführt wird, in dem ersten Augenblick, noch mit einer Kraft, $V - f$

In dem Ausdruck $V - f$, ist also f eine veränderliche GröÙe, und hängt für einerley Körper von dem Electricitätszustand der Atmosphäre ab.

Auf den Werth von V aber haben die Maße des Körpers, die Verwandtschaft seiner Theile mit der electr. Materie, und deren chymisches Band untereinander Bezug. ...

Wäre nun $V = f$, so würde der Körper in diesem Zustande nicht mehr fähig seyn, electr. Materie aufzunehmen. Weil nun dieses bey Nichtleitern beynahe der Fall ist, so muß in einem electrischen Körper die Mischung und Verbindung seiner Theile so getroffen seyn, daß für ihn V beynahe = f ist. ...

Hätte nun ein Leiter, den ich jetzt gänzlich issolirt annehme, innerhalb der Zeit t einen Ueberschuß, = η electr. Materie von einem electrischen Körper k bekommen, und komme in diesem Augenblick mit demselben ausser Verbindung, so würde er in einem Zeittheilchen dt die Quantität $d\eta$ wieder an die Luft absetzen; Auch würde er sich nach der Zeit τ , mit denselben wieder ins Gleichgewicht gesetzt haben, wenn er nach Arithm=Progression und zwar in jedem Zeittheil eben so viel wie in dt verleihen konnte. Wäre es nun erlaubt dieses anzunehmen, so ist $d\eta : \eta = dt : \tau$; und es ließe sich η auf eine Logarithmische Linie bringen."

Etwas weiter schreibt Späth genauer: $-\frac{d\eta}{\eta} = \frac{dt}{\tau}$; indem er integriert

und für $t = 0$ setzt $\eta = Y$, erhält er $\eta = Y \cdot e^{-t : \tau}$ [Sp 8; 39].

Im weiteren verallgemeinert er diese Formel auf den Fall, daß der Körper mit der Quelle verbunden bleibt und somit noch weiter "electrische Materie" erhält.

Im letzten Teil (S. 50 ff.) werden verschiedene Arten von Elektrometern (nach Brooks, le Roy und d'Arcy, Luthberson) besprochen; die allgemeine Theorie wird für die einzelnen Typen modifiziert, wobei auch die unterschiedlichen Reibungskräfte berücksichtigt werden.

Im ganzen hat Späth in dieser Schrift neben manchem guten Gedanken doch wohl keine fruchtbringende Theorie gebracht. Insbesondere in der Rolle, welche die atmosphärische Luft bei elektrischen Vorgängen spielen sollte, erscheint Richtiges und Falsches stark ineinander verwoben. Die mathe-

matischen Ansätze knüpfen unvermittelt und mit einer gewissen erzwungenen Härte an die äußeren Gegebenheiten an.

Die Arbeiten von Charles Augustin Coulomb über die Kräfte zwischen geladenen Körpern 1785 - 89, sind Späth 1891 wohl noch nicht bekannt; sie werden jedenfalls nicht benutzt oder erwähnt.

Späth schreibt übrigens auch 1838 noch in seiner Selbstbiographie [Sp 68; 11], daß er zu seiner Luftpumpe einen Aufsatz besaß, in dem "die mit der Verdünnung der Luft stetig abnehmende zurückstossende elektrische Kraft von einem Elektrometer" beobachtet werden konnte.

Wenigstens erwähnt sei die ausführliche Abhandlung "Untersuchungen über das Feuer" aus dem Jahre 1791 in *Greys Journal* [Sp 10], die einen guten Einblick in die damaligen Vorstellungen über die Verbrennung ermöglicht (A. L. Lavoisier hatte etwa eineinhalb Jahrzehnte vorher die Oxydation richtig als Sauerstoffaufnahme gedeutet).

Späths allgemeine Schriften zur Physik, Geowissenschaft und Astronomie haben sehr stark hypothetisch-spekulativen Charakter.

Mit diesem Teil seiner Schriften stellt sich Späth in den Rahmen der Naturphilosophie, die besonders von den später in München lehrenden Schelling, Schubert und Oken betrieben wurde. Obwohl sich natürlich einige Anklänge finden lassen, haben Späths Gedanken ein völlig selbständiges Gepräge; es werden nicht einfach einige Vorstellungen Schellings übernommen, wie wir es unten bei Siber finden werden (Abschn. 3. 2. 1. 1.). Im Gegensatz etwa zu Schelling steht bei Späth nicht das System, sondern die Deutung konkreter naturwissenschaftlicher Gegebenheiten im Vordergrund.

Die entwickelten Theorien sind zwar in sich leidlich konsequent, aber die Grundannahmen bewegen sich abseits von jeder Empirie im Bereich naturphilosophischer Spekulation. Es zeigt sich an diesen Büchern, daß Späth sein Bestes im Anschluß an ein ganz konkretes Problem leistet, z. B. zu der Frage, ob Birds oder Branders Teilungsmethode genauere

Quadranten liefert, oder bei der theoretischen Durchdringung praktischer Wissensgebiete, man denke an das Handbuch der Forstwissenschaft oder an seine höhere Geodäsie. Es scheint fast so, als ob Späth diesen Boden der Praxis braucht, um sich nicht in unnatürlichen Spekulationen zu verlieren.

Die wichtigsten hierher gehörenden Bücher Späths sind folgende.

Von einer "Statik und Dynamik der Physik" [Sp 45] erschien 1812 die "erste Abhandlung, welche die wesentlichen Eigenschaften mineralischer Körper behandelt, nach eigenen Ansichten" (120 S.), 1813 die "zweite Abhandlung, welche die Phänomene der Massen- und Flächenanziehung, der Reibung, Einsaugung und Aussaugung mineralischer Körper behandelt, nach eigenen Ansichten bearbeitet" (176 S.); eine geplante dritte Abhandlung kam nicht heraus.

1815 erschien ein 248 S. starkes Buch "Ueber die Entstehung und Ausbildung des Sternhimmels, oder: die Cosmogenie; in Grundlegung der neuesten Beobachtungen, nach eigenen Ansichten aufgestellt" [Sp 47].

Beide Werke gehören eng zusammen, da ihnen dieselbe Theorie zugrunde liegt; einige Abschnitte stimmen fast wörtlich überein. Ich will deshalb beide zusammen besprechen.

In der Einleitung zur Statik und Dynamik der Physik I stehen die folgenden Sätze [Sp 45; I 1]:

"Wenn wir die Physik in ihrem dermaligen Standpunkt betrachten, der sich über jenen der ältern Zeiten so mächtig erhebt; so müssen wir doch nichts desto weniger zugestehen, daß wir dessen ungeachtet selbst von dem vorzüglichsten Gegenstand derselben, dem mineralischen Körper, eigentlich gar nichts wissen; und daß wir bey Erklärung der Phänomenen, welche dieser in gegebenen Umständen an und für sich, oder auch in Verbindung mit andern, uns vorstellt, uns mit der sogenannten Bildersprache behelfen müssen, durch welche wir die Phänomene mehr umschreiben, und unterscheiden, als erklären; weil die Erklärung selbst in statisch=dynamischen Gesetzen beruhet, die wir noch nicht genüßlich kennen.

Da ich dieses Bedürfniß während meiner 21jährigen physikalischen Vorlesungen immer verspürte, so nahm ich daraus Veranlassung, über die Natur des mineralischen Körpers nachzudenken, und die Phänomene, welche er zeigt, nach dynamischen Gesetzen zu combiniren."

Die Aussage des ersten Satzes könnte auch heute nicht wesentlich anders lauten.

Etwas weiter unten [Sp 45; I 2] ist zu ersehen, daß Späth offenbar in seinem System auch umfangreiche Berechnungen durchgeführt hat; er stellt in Aussicht, diese mit ihren Resultaten nach Abwarten des Urteils der Sachkenner zu veröffentlichen, was aber nicht geschehen ist. Er sagt auch, er wolle sich nicht über die Systeme anderer verbreiten, sondern "ruhig seines eigenen Ganges fortgehen".

Ich will versuchen, Späths Theorie in knappen Zügen darzulegen. Einige ihrer Grundgedanken sind bereits in den oben erwähnten "Untersuchungen über das Feuer" von 1791 enthalten.

Späth übernimmt aus dem atomistischen System den "Hauptsatz, daß die Uranfänge, Elemente, oder Grundstoffe des Körpers materiel seien".

[Sp 47; 1]. Der Größe bzw. Feinheit nach unterscheidet er drei Kategorien von Grundstoffen, die alle für das Auge verschwindend klein sind:

"tellurische Stoffe", als die größten, "cosmische Lichtstoffe" und als kleinstes das "feine Flüssige", genannt "Gluten". Die Bedeutung des letzteren wird in folgendem Satz [Sp 45; I 4] ausgesprochen:

"Sämtliche < gemeint sind die tellurischen Grundstoffe > sind ferner von Natur aus mit einem Stoff getränkt, der in seiner Art der feinste unter allen erschaffenen Stoffen ist; es ist dabey dieser Stoff, das Vehikel oder Fortleitungsmittel eines andern im Raum allgemein verbreiteten Princip, welches ich das Agens nenne, und giebt, mit diesem verbunden, ein allgemeines Verbindungsmittel der Grundstoffe ab; weswegen ich jenen Stoff das Gluten nenne."

(An dieser Stelle hat sich meinerseits eine Spekulation aufgedrängt: liest man einmal für "tellurische Grundstoffe" "Elementarteilchen", für "Agens" "Kraft" und für "Gluten" "Feld", so ergeben sich hier und an einigen - aber auch nur einigen - weiteren Stellen des Späthschen Systems verblüffende Aussagen!)

Durch die teilweise oder gesättigte Tränkung mit Gluten erhält jeder Grundstoff seine "Urkraft, durch Anziehung zu wirken". (Für Späth ist demnach nicht eine anziehende Grundkraft primär wie für I. Kant, sondern das Gluten, welches diese erst bewirkt.)

Ist der Grundstoff vollständig glutenarisch getränkt, so verhält sich sein Anziehungsvermögen wie seine Größe.

Die Lichtstoffe sind fadenartig gestaltet und haben in dieser Form eine angestammte Steife; sie sind ursprünglich nicht mit Gluten getränkt, sie erhalten eine Tränkung aber durch Berührung mit getränkten Stoffen. Von Natur sind die Lichtstoffe farblos; durch Tränkung mit Gluten werden sie einerseits farbig und schließlich dunkel-unsichtbar, wobei sie sich gleichzeitig in Wärmestoffe umwandeln; andererseits werden sie auch biegsamer, so daß ihre Elastizität (ihr "Repulsionsvermögen") umgekehrt proportional zur Tränkung mit Gluten ist.

Wenn nun Lichtstoffe in die Nähe von (tellurischen) Grundstoffen kommen, werden sie angezogen bis zur Berührung, dabei getränkt, gebogen und als Hülle angelagert. Durch Wiederholung dieses Vorgangs entsteht eine schichtenförmige Hülle, wobei die Tränkung und damit die Biegsamkeit und Farbe nach außen abnehmen, bis die Tränkung schließlich nicht mehr ausreicht, um neue Lichtstoffe anzulagern; ein Komplex solcher maximal "verhüllter" Grundstoffe ist im gasartigen Zustand.

War viel Gluten vorhanden, so sind durch starke Tränkung alle inneren Schichten von angelagerten Lichtstoffen in Wärmestoffe übergegangen, die äußeren zeigen die dem Grad der Tränkung entsprechende Farbe, es ist also ein selbstleuchtender ("syderaler") Körper entstanden. Erstrecken sich die Kräfte eines Grundstoffs A in die Hüllen eines anderen B so stark, daß sie die Hüllen von B stärker ziehen, als diese von B gehalten werden, so verflüchtigen sich die Hüllen durch ihre Fliehkräfte nach allen Seiten und die Grundstoffe kommen einander näher. Bei einer der inneren, fester gebunden Hüllen von B kommt dieser Vorgang, den Späth das "Hüllenspiel" nennt, zum Stillstand.

Soweit das Grundsystem Späths, wie es auf den Seiten 1 - 19 der "Statik und Dynamik I" und 1 - 9 der "Cosmogenie" entwickelt wird.

Aus diesen Anschauungen leitet Späth im Band I der "Statik und Dynamik der Physik" die Eigenschaften von Körpern ab: Temperatur, Masse und Dichte, Gravitation, Kohärenz, Härte und Sprödigkeit, Zähigkeit, Dehn-

barkeit und Elastizität, Farbe und Durchsichtigkeit und schließlich "Inflexion und Refraction des Lichts einer mineralischen Substanz". Im zweiten Band wird genauer auf die "Massen-und Flächenanziehung", die Reibung und Phänomene wie Kapillarität, atmosphärische Lichterscheinungen und Sublimation eingegangen. In der "Cosmogenie" "deduziert" Späth die Entstehungsweise der verschiedenen Himmelskörper und Sternsysteme. Als Belege für seine Theorien führt er in "Anmerkungen" Befunde aus Experimenten und Himmelsbeobachtungen an, letztere vorwiegend nach Friedr. W. Herschel und Johann H. Schröter; in [Sp 47; 237] wird auch F. v. P. Gruithuisens "Über die Natur der Cometen", München 1811, zitiert.

Besonders in der "Statik und Dynamik" sind fast alle Überlegungen rein qualitativ. Da Späth kaum quantitative Ergebnisse seiner Theorie angibt und diese selbst oft recht dunkel und vieldeutig formuliert ist, dürfte es damals schwer gewesen sein, direkt widersprechende Erfahrungstatsachen anzuführen (Ausnahme s. u.).

Nun einige Kostproben aus der Fülle von "Erklärungen" physikalischer Vorgänge, die Späth aus seiner Theorie ableitete.

Zunächst die Lichtbeugung [Sp 45; I 112 f.]:

"Gehen nun Lichtstrahlen in paralleler oder auch beynahe tangentialer Richtung mit der Oberfläche des Körpers, innerhalb der Wirkungsweite seiner Flächenanziehung an ihm vorbei, mit einer Geschwindigkeit, die ihren Fliehkräften als bewegenden Kräften zukommt, so werden sie von dem Körper mit Kräften angezogen, die von seiner Flächen-Anziehung auf ihren Abstand von seiner Oberfläche treffen; es wird diese Anziehung noch außerdem durch Attraction des ganzen Körpers verstärkt, welche der durch den Conflict der totalen vacanten Kräfte seiner sämtlichen Grundstoffe auf größern Entfernungen äußert.

Unter diesen Umständen nimmt daher jeder Lichtstrahl in jedem unendlich kleinen Zeitmoment eine Richtung, welche die mittlere zwischen seiner bewegenden Kraft und der Kraft ist, mit welcher ihn der Körper anziehet, und beugt sonach von seiner vorigen geradlinichten Richtung um so mehr ab, je länger der Weg ist, welchen er über der Oberfläche des Körpers zu machen hat, und je stärker er in jedem unendlich kleinen Zeittheil sich beugen muß: es beugen sich dabey die Strahlen von tiefern Farben stärker als die der hohen Farben, je geringer deren Rapidität, als Wirkung ihrer Fliehkräfte, in Vergleich mit diesen ist; der Complexus des an dem Körper vorbeigehenden Lichts verwirft sich also in Curven, deren Krümmungs-Halbmesser für die blauen Strahlen kürzer, als für die rothen ist; oder, das Licht verbreitet sich in einem farbichten, immer weiter aus einander gehenden Streifen."

Das Schmelzen des Eises stellt sich Späth folgendermaßen vor

[Sp 45; II 167 f.]:

"Kommt daher eine Luft mit dem Eisspiegel in Berührung, die wärmer als er selbst ist, so theilet diese dem Eise Wärme mit; es ziehen die Grundstoffe des Eises diese um so schneller an sich, je mehr sie entkräftet sind, und saugen ihnen ihr Gluten aus, durch welches sie ihre verlorhrne Kräfte zu restituiren streben: sie ziehen nach und nach, so wie ihre Kräfte zunehmen, ihre Hüllen stärker an sich, wornach das Blähungs-Increment derselben sich mindert, während gleichzeitig die den Hüllen zugelegte übrige Wärmeschichten gegen die Cohärenz ihrer Grundstoffe durch ihre Elasticität wirken, und diese in größere Abstände zu drängen streben.

So wie daher das Eis auf seiner obersten Schicht sein Blähungs-Increment verliert, gehet es durch die verstärkte Reaction seiner Hüllen in den tropfbar-flüssigen Zustand zurück; und es verwandelt sich diese Schicht in einen gleichsam schweißartigen Ueberzug, der von der Luft, wie das Wasser physisch eingesogen wird."

Schließlich sei noch Späths Erklärung des Fixsternflackerns wiedergegeben [Sp 47; 71 f.]:

"Je größer nun die Rapidität des ins Auge tretenden Lichts eines Sterns, und je dichter sein Afterbild auf der Netzhaut, nach seinem photometrischen Glanze und nach seinem optischen Winkel oder scheinbaren Durchmesser ist, um so größer ist der Impulsus seines Bildes auf der Netzhaut; es erschüttert an seiner Stelle diese um so stärker, oder bringt sie zum Zittern, wornach der Stern zu blinkern scheint. Sterne, deren Afterbild die Netzhaut an seiner Stelle nicht erschüttern kann, blinkern daher auch nicht."

Nach dieser Argumentation müßten die Planeten blinkern, schwache Fixsterne dagegen nicht, genau im Gegensatz zur Beobachtung! Es bleibt unerfindlich, wie sich Späth diesen Widerspruch zusammenreimte, wenn er ihm bekannt war. Wir erklären das Fixsternflimmern seit Karl Exner (1882) durch die unregelmäßige Lichtbrechung in den ständig veränderlichen Turbulenzelementen der Atmosphäre.

Neben den zahlreichen, durch Beobachtung gut fundierten Arbeiten F. Herschels dürften Späths "Ansichten" kaum eine Rolle gespielt haben.

Auf Späths Abhandlung

"Ueber den natürlichen Magnetismus unserer Erde; über das Nordlicht, Sonnenflecken, Feuerkugeln, Sternschüsse und Cometen" [Sp 60]

werde ich später bei der Behandlung der Physikbücher von Th. Siber und Tob. Mayer (Abschn. 3. 2. 1. 1) zu sprechen kommen.

Meinen Bericht über Späths "Weltbild" möchte ich mit dem interessanten Schlußteil einer Rezension über die "Statik und Dynamik I" [65; März 1815, Sp. 369 - 71] und Späths Erwiderung in der Vorrede zur II. Abhandlung abschließen.

"Der Vf. kann nicht erwarten, daß seine Theorie bey der jetzigen Stimmung in Deutschland viel Beyfall finden werde. Sie ist so atomistisch, ja man möchte sagen, so grob atomistisch, daß man sich davon zurückgeschreckt fühlt, wenn man sich nicht an solche Vorstellungsarten gewöhnt hat. Nicht allein Grundstoffe von ursprünglich mannichfaltigen Formen fallen hier, wie in jeder atomistischen Lehre, auf, sondern noch mehr die fadenartigen Lichtstoffe, welche sich um jene Grundstoffe wickeln, und von ihrer Grundkraft getränkt sind. Die ganze Natur wird dadurch ein höchst trockenes Gewebe. Es heißt auch wirklich alle Schwierigkeiten der Erklärung aus den Augen schieben, und in eine Vorzeit versetzen, wo durch eine Kraft willkürlich diese mannichfaltigen Fäden und Formen geschaffen wurden. Und wenn man hier auch sagen möchte, es komme nicht darauf an, ob man etwas mehr oder weniger willkürlich geschaffen annehme: so bleibt doch eine solche Theorie nur ein mathematisches Spiel, welches man bloß dadurch rechtfertigt, daß man alle Erscheinungen daraus erklären kann. Aber dasselbe rühmten nicht mit Unrecht Euler von seiner verbesserten cartesianischen Theorie, so wie Le Sage von der seinigen, und so werden es Alle thun können, welche sich die Erlaubniß nehmen, das Erklären dahin zu deuten, daß man nach den Erscheinungen die Grundgestalten der Urstoffe so erdichtet, wie man ihrer bedarf. Darin sieht Rec. keinen großen Vorthail für die Wissenschaft. Nimmt man die fadenartige Gestalt der Lichtstoffe aus, ohne welche diese Theorie wohl bestehen könnte: so hat sie viel Ähnlichkeit mit den Vorstellungen, welche sich Lavoisier und sein Nachfolger von der Construction der Materie machen. ... Diese Lehre, mathematisch ausgeführt, würde noch mehr Beyfall haben, als die des Vfs., welche man mit den sinnreichen Dichtungen eines Le Sage in eine Classe stellen kann."

Späth antwortet darauf in der Vorrede zum zweiten Band der "Statik und Dynamik" [Sp 45; II]:

"Wenn ich auch nicht glaube, daß außer dem Recensenten einer sehr braven Literatur-Zeitung noch ein Physiker seyn möchte, der, nach dem was ich bereits in der ersten Abhandlung aufgestellt habe, mich für einen puren Atomiker halten, oder meine ganz auf die Principien der geradlinichten Anziehung gegründete Ansichten wohl gar mit den Wirbeln eines Descartes conform nehmen sollte, so habe ich doch ... in der Einleitung zu dieser Abhandlung die Haupt-Grundzüge meines Systems ... so deutlich zusammengestellt und vorgetragen, daß sie selbst von Anfängern (für welche ich selten schreibe) nicht mißverstanden werden sollten; muß aber nichts destoweniger bemerken, daß diese Abhandlungen keine Journal- oder Zeitungs-Lecture sind, die man gewöhnlich nur flüchtig liest - sie erfordern, wenn

auch das Ganze sich auf ein einziges Fundamental-Prinzip gründet, vielmehr eine Aufmerksamkeit, die nur jener Leser hat, der sich in dem Zusammenhang des Ganzen oder in dem Gang der Sachen einstudieren will, und die hiezu nothwendigen Vorkenntnisse hat."

Diese letzten Bemerkungen Späths gelten nicht nur hier, sondern fast uneingeschränkt für seine sämtlichen Schriften, möchte ich hinzufügen.

(Zu den "Wirbeln des Descartes" siehe Abschn. 3. 2. 1. 1.)

2. 2. 6. Karten

Zu Späths Landkarten will ich selbst nicht viel sagen. Die Karte von Österreich [Sp 69] und diejenige von Franken [Sp 72] sind in der Kartensammlung der Bayerischen Staatsbibliothek vorhanden. - Durch Zufall stieß ich auf zwei Beurteilungen der letzteren Karte, davon eine amtliche, deren wesentliche Inhalte ich hier wiedergeben möchte.

Wie aus [18] hervorgeht, hat Späth am 4. Dezember 1815 um Verleihung der "Civilverdienstmedaille" eingegeben; als Berechtigungsnachweis legte er die Abschrift einer Rezension der erwähnten "Karte vom ehemal. Franken...", Nürnberg 1811, aus den von F. I. Bertuch herausgegebenen "Allgemeinen geographischen Ephimerien" (Dezember 1812) bei.

In dieser Besprechung wird vor allem die Grundlegung von 600 zu einem großen Teil erstmalig gemessenen Ortsbestimmungen als Leistung einer Privatperson gelobt. Die Späthschen Meßwerte werden in einer Tabelle den wenigen bekannten Ortskoordinaten gegenübergestellt und eine gute Übereinstimmung konstatiert. Die insgesamt recht positive Beurteilung bemängelt lediglich den Stich der Karte, der "nicht eben unter die vorzüglichsten Arbeiten" gehöre, einige, meist kleine, orthographische Fehler sowie vor allem das Fehlen einer Zeichenerklärung.

Am 10. Januar 1816 erstellte die Direktion des statistisch-topographischen Bureaus unter Karl F. Seyffer in München ein Gutachten über Späths Karte, in dem es u. a. heißt [18]:

"... Der mathematische Theil und das Fundament der Karte ist, soweit es nur die Hülfsmittel eines Privaten und ein Sextant zur Triangulirung - andere Instrumente standen dem Verfasser nicht zu Gebote - erreichen lassen, sehr

verdienstlich, wie eine Vergleichung der von uns gemessenen Punkte gezeigt hat, Obgleich der Maßstab zu $1/500\,000$ zu klein, und die Figurirung der Berge, Terrain usw. abgeht, so war die Karte doch zur Zeit ihrer damaligen Herausgabe in mathematischer Beziehung eines der vorzüglichsten Hilfsmittel der fränkischen Geographie ... Seyffer"

Trotz dieser positiven amtlichen Stellungnahme ist Späth aus unbekannten Gründen nicht zu seiner Civilverdienstmedaille gekommen (Ministerialentschließung vom 12. Januar 1816, gez. Montgelas [18]).

2. 2. 7. Werksverzeichnis Späth

Die Liste der Veröffentlichungen von Johann Leonhard Späth stützt sich im wesentlichen auf [183; II], Späth Nr. 68, [80; VIII 250 ff.], [74].

1. Ueber den Bau, Effect und Berechnung einer Walzmaschine mit zwey und drey Wellen, welche durch die Kräfte des Wassers in Bewegung gesetzt wird. Nebst der Beschreibung des Baues und Effects einer Polirmühle. 4. Erfurt 1788.
2. Elias Schulzens geometrisches Handbüchlein, in welchem alle möglichen Vortheile, sowohl im Ausmessen der Felder und Auftragen auf dem Papier, als wie auch deren Inhalt richtig zu finden, und in verschiedene Theile zu bringen, gezeigt werden. Nebst einem neu erfundenen Instrument, die Klüfte und Gänge der Erde ohne Compas zu messen. Nunmehr ganz umgearbeitet und erweitert. 8. Nürnberg 1788.
3. Abhandlung zu Berechnung des Grades der Genauigkeit, mit welcher auf einen Mauer-Quadranten nach John Birds und Georg Friedr. Branders Theilungs-Methode die Abtheilung der Theilkreyse vor die 90 und 96 Theilung vollführt werden kann. 4. Leipzig 1788.
4. Photometrische Untersuchung über die Deutlichkeit, mit welcher wir entfernte Gegenstände vermittelst dioptrischer Fernröhre beobachten können ... 4. Leipzig 1789.
5. Analytische Untersuchungen über die Zuverlässigkeit, mit welcher ein Landmesser vermittelst verschiedener geometrischer Werkzeuge, Winkel und Linien abmessen kann. 4. Altdorf und Nürnberg 1789.
6. Geodäsie, oder Anweisung zum Feldmessen, zum Gebrauch auf Schulen. 2 Abtheilungen. 8. Nürnberg und Altdorf 1790.
7. Programma, quo novam methodum, regiones saxosas geographice dime-tiendi proponit etc. 4. Altdorfii 1790.
8. Abhandlung über Electrometer. 8. Nürnberg und Altdorf 1791.
9. Ueber einen neuen Eudiometer, welcher ausser dem gewöhnlichen Gebrauch noch dazu dienet, Untersuchungen über den Grad der Vermischung der Luft-Arten entbundenen Wärme anzustellen. Gren's Journal der Physik, Bd. 3, 1791, S. 179 - 188.
10. Untersuchungen über das Feuer.
Ibidem, Bd. 3, 1791, S. 366 - 437.

11. Berechnung des senkrechten Abstandes, der höchsten Stelle der Grundfläche von Augsburg über die Fläche des mittelländischen Meeres.
Ibidem, Bd. 4, 1791, S. 36 - 40.
12. Abhandlung über Dichtigkeit und Elasticität des Medii unter dem Recipienten einer Luftpumpe.
Ibidem, S. 351 - 360.
13. Abhandlung über die Spannkraft der Electricität in dem Leiter einer Electrismaschine, und den relativen Effect dieser Werkzeuge.
Ibidem, S. 361 - 373.
14. Ueber die Zuverlässigkeit der Beobachtungen mit astronomischen Fernröhren, Quadranten, und besonders Hadleyschen Sextanten.
Bode's astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1792, S. 133 - 145.
15. Beantwortung der Frage: In wie ferne verträgt sich die Aufhebung der Gemeinheit in Nürnbergischen Gemeinwaldungen mit dem Interesse des Staats?
Journal von und für Franken, Bd. 5, 1792, H. 4.
16. Ueber die Versinnlichung der Deutlichkeit, mit welcher ein Fixstern in einem Reflector gesehen werden mag.
Bode's Sammlg. astron. Abhandlungen usw., Supplementband I, 1793, S. 87 - 105.
17. Astronomische Nachrichten.
Ibidem 1793, S. 102 ff.
18. Nachricht von dem ehemaligen Astronomen Eimmart in Nürnberg.
Ibidem 1793.
19. Ueber die Größe des Irrthums einer Beobachtung, welche mit einem Mauerquadranten angestellt worden, an welchem alles fehlerhaft ist, was auf die Beobachtung Einfluß haben mag, nebst einer Anzeige von neu erfundenen astronomischen Instrumenten.
Ibidem, S. 211 - 217.
20. Ueber die Parallaxe und Größe der Fixsterne.
Ibidem für das Jahr 1794, S. 246.
21. Ueber die Altdorfische Gemeintheilung. 8. Nürnberg 1794.
22. Abhandlung von Runden, Ovalen, Ey- und Polygonalfässern, aus der praktischen Zusammensetzung dieser Fässer hergeleitet.
8. Nürnberg 1794.

23. Practische Anweisung, allerley Arten von Bräu- Brenn- und Farb-
gefäßen, sowie runde, ovale, Ey- und Polygonal-Fässer zu visiren.
8. Nürnberg 1794. 2. Aufl. 1796.
24. Dissertatio inauguralis de observatione eclipsium satellitum Iovis ...
4. Altdorfii 1795.
25. Photometrische Untersuchung über die Beobachtungen der Verfinste-
rungen der Jupiters-Monde.
Bode's Sammlg. astron. Abhandlungen usw. für das Jahr 1795,
S. 153 - 160, (1792).
26. Ueber die örtliche progressive Wachsthum's-Zunahme der Waldbäume,
in Anwendung auf den möglichsten Ertrag eines Waldbodens.
8. Nürnberg 1796.
27. Inhalts-Anzeige der Privatvorlesungen über das Forstwesen, welche
auf der Reichsstadt Nürnbergischen Universität Altdorf gehalten wer-
den. 8. Nürnberg 1797.
28. Anleitung die Mathematik und physische Chemie auf das Forstwesen
und forstliche Camerale nützlich anzuwenden. 8. Nürnberg 1797.
29. Fragment aus der forstlichen Stereometrie in Bezug auf die möglichste
Benutzung des Holzes.
Höck's Magazin für die Staatswirthschaft und Statistik, Bd. 7, 1797,
S. 31 - 44.
30. Berichterstattung wegen Devastation eines Waldes.
Gatterer's Neues Forstarchiv, Bd. 4 (21), 1798, S. 36 - 48;
auch: Moser's Forstarchiv, Bd. 21, 1798.
31. Abhandlung über den forstlichen Zuwachs und Gehaubestimmung; ein
Beytrag zur Anwendung der Mathematik und physikalischen Chemie
auf das Forstwesen ... 8. Ulm;
auch: Gatterer's Neues Forstarchiv, Bd. 5, 1799.
32. Physikalische Betrachtungen über das Wachstum der Waldbäume in
Anwendung auf die Schlagfähigkeit des Schwarzholzes.
Journal für das Forst- und Jagdwesen, Bd. 4, St. 2, 1799.
33. Praktische Abhandlung über das Verkohlen des Holzes in großen und
kleinen Mailern, für Cameralisten und Forstmänner. 8. Nürnberg 1800.
34. Handbuch der Forstwissenschaft, worinnen der praktische Betrieb der
Waldungen, ihre möglichste Erhaltung, Verbesserung und cameralisti-
sche Benutzung abgehandelt wird.
8. Nürnberg: Theil I. 1801, Theil II. 1802, Theil III. 1803, Theil IV. 1805.

35. Abhandlung über die periodischen Durchforstungen, oder über den regulären, nach dem Locale geordneten Plänterhieb in unseren Hochwaldungen, für Forstmänner und Cameralisten. 8. Nürnberg 1802.
36. Beschreibung und ausführliche Gebrauchsanweisung eines neuen sehr einfachen Taxationsinstruments oder Baummessers, zum Behuf für Forstmänner und Werkmeister bey Taxationen, und bey Bau- und Nutzholzanweisungen in dem Walde. 8. Nürnberg 1802.
auch in: Fr. Heldenberg's Förster oder neue Beyträge zum Forstwesen, Bd. 2, H. 1; 8. Nürnberg 1802, S. 127 - 188.
37. Ueber die Function oder den Dienst der Blätter bey Waldbäumen. Fr. Heldenberg's Förster oder neue Beyträge zum Forstwesen, Bd. 2, H. 1; 8. Nürnberg 1802, S. 92 - 104.
38. Ueber das Ueberwintern der saftigen Theile in Waldbäumen. Ibidem, S. 105 - 126.
39. Ueber die nachtheiligen Einwirkungen der Witterung, welchen die auf den Schlägen in unsern Waldungen stockende Holzpflanzen vorzüglich ausgesetzt sind, und ihre respectiven Folgen.
Ibidem, Bd. 2, H. 3; 8. Nürnberg 1803, S. 1 - 57.
40. Ueber die Besteuerung des Holzbodens, in so ferne derselbe in einem Staat unter die steuerbaren Grundstücke gehört.
Ibidem, S. 84 - 139.
41. Ueber das Technologische der ovalen und Ey-Fässer.
D. E. W. Juch'w Journal für Technologie, Oekonomie und Fabrikwesen, 8. Nürnberg 1806, S. 66 - 106.
42. Abhandlung über die praktische Aufnahme der Grundsteuer für die Hofverbande und für walzende Stücke. 8. Nürnberg 1809.
43. Die Visirkunst, oder die einfachste, leichteste und sicherste Art, runde, ovale und Ey-Fässer, so wie eckige Fässer aller Gattungen zu visiren. Für Visirer und Umgeldner. 8. Nürnberg 1810.
44. Statik der hölzernen Bogenbrücken, nach der Construction des königl. Baier. Geh. Raths u. Generaldir. des Wasser-, Brücken- und Straßenbaues Hn. Karl Friedrich von Wiebeking. 8. München 1811.
45. Statik und Dynamik der Physik. 1. Abhandlung, welche die wesentlichen Eigenschaften mineralischer Körper behandelt; nach eigenen Ansichten. 8. Nürnberg 1812.
2. Abhandlung, welche die Phänomene der Massen- und Flächen-Anziehung, der Reibung, Einsaugung und Aussaugung mineralischer Körper behandelt; nach eigenen Ansichten bearbeitet. 8. Nürnberg 1813.

46. Abhandlung über die Kröpfe der Mühlgerinne und Beschauflung unterschlächtiger Räder, wornach für jedes Locale der Mühle der Druck des Wassers auf die Radschaufeln am größten wird; für Techniker und Mühlenbaumeister. 8. Nürnberg 1815.
47. Ueber die Entstehung und Ausbildung des Sternhimmels, oder: die Cosmogenie; in Grundlegung der neuesten Beobachtungen, nach eigenen Ansichten aufgestellt. 8. Nürnberg 1815.
48. Die höhere Geodäsie oder die Wissenschaft, die Reiche der Erde, und diese selbst, geographisch aufzunehmen und zu chartieren.
1. Abtheilung. 8. München 1816.
49. Sendschreiben über den mineralischen Körper. 1817.
50. Abhandlung über die Grundsteuer nach dem reinen und rohen Ertrag der Stücke. 8. München 1818. (1819 ?)
51. Praxis der Güterarrondirung, nach eigenen Ansichten und Erfahrungen dargestellt. 8. Nürnberg 1819.
52. Die praktische Geometrie, angewandt für die Aufnahme großer Distrikte, der Flur-, Aemter- und Profilcharten ... 8. Nürnberg 1819.
53. Ueber die Verdichtung des Wassers bei seinem Durchgang durch Engpässe. 1820.
54. Ueber die Verdichtung des fließenden Wassers.
Dingler's polytechnisches Journal, Bd. 8, 1822, S. 218.
55. Statik der Windkessel.
Ibidem, Bd. 9, 1822, S. 74.
56. Statik von Natur flüssiger und geschmolzener mineralischer Körper.
Ibidem, Bd. 10, 1822, S. 169.
57. Statik der gasartigen Auflösungen mineralischer Körper.
Ibidem, Bd. 11, 1822, S. 218.
58. Statik der Dampfkessel.
Ibidem, Bd. 12, 1822, S. 17.
59. Abhandlung über die Aufnahme der Gewerbssteuer in großen Staaten und Reichen, nach einem neuen Princip aufgestellt. 8. Sulzbach 1822.
60. Ueber den natürlichen Magnetismus unserer Erde; über das Nordlicht, Sonnenflecken, Feuerkugeln, Sternschüsse und Cometen.
8. Nürnberg 1822.

61. Ueber die bewegende Kraft eines unterschlächtigen Wasserrades. Kastner's Journal . . . , 1824.
62. Taxation der Hut-, Zehend-, Jagd -, Forst- und eigenherrlichen Rechte. 1824.
63. Ueber die pyrometrische Ausdehnung des Eisens in hohen Hitze-graden.
Dingler's polytechnisches Journal, Bd. 15, 1824, S. 222.
64. Ueber ein neues Verfahren, große Hitzegrade mit einem Wedgwood'schen Pyrometer zu messen.
Ibidem, Bd. 15, 1824, S. 230.
65. Ueber das Materielle des Vortrages der Mathematik, Physik und Chemie auf unsern Gymnasien, Lyceen, Universitäten und technischen Instituten . . . München 1832.
66. Ueber die Natur der Gase, oder die Gasometrie. München 1835.
67. Ueber die Lichtstärke der Fixsterne und Sonnen nach ihrem veränderlichen Glanze. München 1837.
68. Kurze Darstellung des sechzigjährigen Wirkens des Königl. bayer. Hofraths Joh. Leonhard Späth, Akademiker und Professor der Mathematik, auf der Königl. Maximilian- Ludwigs-Universität in München als Künstler, Professor der Mathematik, der Physik und Forstkunde; als praktischer Geometer und Trigonometer auf der Universität zu Altdorf bei Nürnberg, und als nachmaliger Professor und ordentlicher Akademiker in München. Von ihm selbst bearbeitet. 8. München 1838.

Landkarten:

69. General-Charte von den Kaiserlich Oesterreichischen Erb-Staaten nach dem Presburger Friedensschluss in Grundlegung der neuesten Astron. geographischen Messungen u. Charten neu entworfen. Nürnberg 1805.
70. Charte vom ganzen Russischen Reich nach den von diesem und den angrenzenden Staaten vorhandenen astronomisch- und chronometrischen Bestimmungen der Reise von Krusenstern und den neuesten und besten Karten entworfen. Nürnberg 1807.
71. Topographisch-trigonometrische Karte von dem Gebiete der ehemali-gen Reichsstadt Nürnberg.

72. Karte vom ehemal. Franken oder dem Mayn und Rezat Kreis des Königreichs Bayern, den Großherzogthümern Frankfurth und Würzburg nebst den angränzenden Staaten < in Grundlegung eines geometrischen Netzes von 600 bestimmten Punkten >. Nürnberg 1811.

2. 3. Zusammenfassung

Wenn wir nun Späths Werden und Wirken mit einem Blick überschauen, so können wir folgende Feststellungen machen.

Ausgangspunkt war die handwerkliche Praxis (Lehre bei Brander). Von dort gelangte er zu theoretischen Studien in Mathematik und Physik einerseits sowie zur praktischen Geodäsie andererseits. Bereits während seines Universitätsstudiums in Altdorf wandte sich dann Späths Interesse allen Bereichen zu, die er mathematisch behandeln zu können glaubte (Wasserbau, Forstkunde, Steuerwesen). Schließlich kam er über die Physik zu naturphilosophischen Spekulationen.

Für eine Gesamtbeurteilung Späths ist es wichtig, sich die Forderungen der Zeit an einen solchen Mann vor Augen zu führen. Als einzigem Naturwissenschaftler in Altdorf oblag ihm die Lehre in allen auch nur entfernter einschlägigen Fächern von Mathematik, Physik, Chemie und Astronomie über die Forstwissenschaft bis hin zu Bauwesen und Kameralistik. Bei den praktischen Vermessungsübungen, die er mit seinen Schülern veranstaltete, konnte es in einem Städtchen wie Altdorf nicht ausbleiben, daß er zu offiziellen Vermessungen und Gutachten aufgefordert wurde. Nun waren die Rechtslagen der verschiedenen Gemeindefluren der "Reichsstädtisch-Nürnbergischen" Besetzung Altdorf recht mannigfaltig, die Umgebung außerdem waldreich. So war es bei dem Mangel an Sachverständigen beinahe zwangsläufig, daß Späth auch in Grundbewertungs-, Steuerfestsetzungs- und Forstnutzungsfragen ein sachkundiges Urteil abgeben mußte, in wachsendem Umfang auch in den benachbarten kleinen Gemeinden. Nimmt man die Verbesserung und Bereicherung des physikalisch-chemischen und astronomischen Kabinetts der Universität durch den Mechaniker ("Künstler") Späth hinzu, so muß gesagt werden, daß Späth in jeder Beziehung seinen Mann gestanden hat, ja mehr als das.

In München später waren die Verhältnisse naturgemäß anders. Am Lyzeum und dann an der Universität scheint er im Kollegium recht isoliert gewesen zu sein. Seine Stellungnahmen in der philosophischen Fakultät verraten

einen ältlichen, etwas kleinlichen und eigensinnigen Gelehrten. Die Späth-sche Vortragsweise wurde bereits in Altdorf von F. Gedike (s. Abschn. 2.1.) wegen mangelnder Deutlichkeit und zu schnellen Sprechens gerügt. Als daher der beliebte Th. Siber (s. u.) erst auf dem Lyzeum, dann an der Universität Späths Kollege wurde, strömte das Gros der Studenten in Sibers Vorlesungen. Siber war jedoch in erster Linie Physiker, C. D. M. Stahl starb bereits 1833. So hat Späth in Verbindung mit dem nur nebenamtlich tätigen Franz E. Desberger das Gesicht der Mathematik für die erste Zeit der Münchner Universität entscheidend geprägt.

Siegmund Günther hat über Späths Wirken in Altdorf folgendes Urteil abgegeben [135; 31]:

"Fleißig und energisch wie nur einer seiner Vorgänger <Johann Christoph Sturm, 1635 - 1703> hat derselbe <Späth> gleichwohl Hervorragendes nicht geleistet; der Gang seiner Bildung offenbart sich stets in dem Bestreben, ohne entsprechend gründliche Prüfung der Vorfragen Mathematik auf Gegenstände der Praxis anzuwenden. Seine Arbeiten bekommen auf diese Weise durchweg etwas überaus Schablonenhaftes; am nutzbringendsten dürften wohl seine Untersuchungen über Lichtmessung sein... <[Sp 4] und [Sp 25]>."

Ich halte diese Beurteilung in der Form zwar für einseitig (Lehre!) und überspitzt, aber in ihrem Kern auch über die Altdorfer Zeit hinaus für recht treffend.

In Späths Wirken stand an erster Stelle die Praxis (Instrumentenbau, Vermessungen), an zweiter die Theorie, die sich eng an die Praxis anschloß. Beides verband sich, und zwar, wie es scheint, recht vorteilhaft in der Lehre. Bei den meisten Schriften Späths zeigt sich das recht deutlich: Anlaß ist fast immer ein in der Praxis aufgetauchter Zweifelsfall, man denke etwa an die Bücher über die Holzmeieler oder über das Steuerwesen. Diese Frage wird dann durch detaillierte, oft an Pedanterie grenzende, theoretisch - mathematische Behandlung entschieden; das Ziel ist die Belehrung der mit den jeweiligen Gegebenheiten beruflich oder lernend umgehenden Leute. Eine gewisse Ausnahmestellung nehmen die Schriften zu Späths "Weltbild" ein, worauf schon hingewiesen wurde.

Das sehr umfangreiche literarische Werk Späths hat wohl nur in den Lehr-

büchern über Geodäsie und Forstkunde sowie in einigen der praktischen Anweisungen eine größere Wirkung ausgeübt. (So viel ich sehe, hat als einzige seine Schrift über das Visieren der Bräu-, Brenn- und Farbgefäße [Sp 23] eine zweite Auflage erlebt.) Diese geringe Beachtung mochte einerseits an der relativ eng begrenzten Fragestellung der meisten Schriften liegen; sie konnten daher von vornherein nur einen kleinen Personenkreis ansprechen, der sich noch dazu häufig aus Praktikern zusammensetzte, die wohl für theoretisch analysierende Betrachtungen nach Späths Art wenig Verständnis aufbrachten. Andererseits schrieb Späth wohl im Anschluß an seine Sprechweise keineswegs einen leicht lesbaren Stil, Satzkonstruktionen von der Länge einer halben bis ganzen Druckseite sind keine Seltenheit. Dazu kommt die sehr weitgehend und selbstverständlich verwendete mathematische Darstellungsweise mit oft recht langen Formeln und der nicht sehr übersichtlichen Buchstabensymbolik; das fällt besonders bei einem Vergleich der Späthschen Artikel mit den übrigen Aufsätzen in Gren's Journal in die Augen. So wird der Wunsch, den er am Schluß der Vorrede zu mehreren Büchern, z. B. [Sp 60], äußert, daß nämlich die Kenner seine Abhandlungen "mit jener Attention lesen und prüfen möchten, mit welcher er sie wirklich geschrieben habe", vielleicht nicht allzu häufig in Erfüllung gegangen sein.

Wenn auch Späth "Hervorragendes nicht geleistet hat", so doch manches Gute. In der Geodäsie und in deren Unterricht war Späth ein anerkannter Fachmann. Seine Betonung der praktischen Demonstration und Übung neben dem theoretischen Vortrag war besonders segensreich für die Ausbildung von Fachkräften für die gerade beginnende bayerische Landesvermessung, die sehr unter Personalmangel zu leiden hatte. Ferner war ein großer Teil der Mathematikprofessoren an den bayerischen Gymnasien und Lyzeen Späths Schüler.

In seinen Schriften hat Späth kompromißlos und ohne Scheu vor der bewirkten Verkomplizierung die denkbaren Fehler in dem Ergebnis der Messung eines realen Beobachters mit einem realen Meßgerät in Rechnung ge-

stellt. Weiterhin hat er als einer der ersten (wenn auch mit geteilter Anerkennung) Mathematik auf volkswirtschaftliche Probleme angewandt; in der damaligen Forstwissenschaft hat er die Mathematisierung auf einen Höchststand getrieben. Späth ist demnach ein später "mathematischer Praktiker", aber auch ein früher Vorläufer der modernen Mathematisierung so zahlreicher Wissensgebiete.

3. Der Physiker (und Mathematiker) Thaddäus Siber (1774 - 1854)

3. 1. Biographie

Siber hat zwei Manuskripte mit Aufzeichnungen zu einer ausführlichen Selbstbiographie hinterlassen, die von Max Rottmanner herausgegeben wurden: "Thaddäus Siber's Selbstbiographie bis zum Jahre 1803" [Si 42] = [185] und "Mein Lernen und Lehren. Autobiographische Aufzeichnungen von Thaddäus Siber, weiland Universitätsprofessor in München" [Si 44] = [187]. Wir lernen hier Siber als einen aufgeschlossenen Mann kennen, der an den politischen Ereignissen, besonders in Hinblick auf Schul- und Universitätsorganisation, lebhaften Anteil nimmt. Wir bekommen daher einen recht guten Einblick in die damaligen Verhältnisse, zumal Siber ordentlicher Akademiker und Konservator der physikalischen Staatssammlung sowie zweimal Rektor der Universität war. Ich werde aus diesem Grund Sibers Lebensweg etwas ausführlicher wiedergeben und mich dabei neben [68; XXXIV (1892) 134], [77; II 922], verschiedenen Akten ([10], [20], [37], [47]) und einer Akademiedienkrede von J. v. Lamont [158] hauptsächlich auf diese Autobiographien stützen.

Thaddäus Siber wurde am 8. September 1774 in Schrobenhausen (Bayern) als Sohn des dortigen Stadtschreibers Johann Kaspar Siber geboren. Bis zum Alter von 9 Jahren wurde er von seiner Mutter im Lesen und Schreiben unterrichtet. Weihnachten 1783 trat er in das Seminar des Klosters Scheyern ein. Dieses Seminar hatte damals, wie Siber erzählt, 12 Zöglinge und einen sehr guten Lehrer; in strenger Ordnung und eiserner Disziplin wurden Latein, Arithmetik, Deutsch, Religionslehre mit biblischer Geschichte und Singen gelehrt. Bereits nach zwei Jahren konnte sich der elfjährige Siber mit verschiedenen Persönlichkeiten des Ordens fließend lateinisch unterhalten, was als kleine Sensation galt.

Da bei der Schwester des inzwischen verstorbenen Vaters in Augsburg eine Wohnmöglichkeit bestand, besuchte Siber 1786 - 91 das dortige Gymnasium zu St. Salvator. Die fünf Klassen nannten sich I. Grammatik,

II. Grammatik, Syntax, Poesie und Rhetorik. Die Anstalt war überfüllt, die erste Klasse zählte im Schuljahr 1786/87 fast 80 Schüler; für die rückständigen, zum Teil noch jesuitischen Lehrmethoden findet Siber harte Worte (s. u.). Als Privatlektüre waren nur Gebet- und Erbauungsbücher erlaubt. Der Unterricht im Griechischen war recht mangelhaft, Deutsch und Mathematik fehlten gänzlich, so daß Siber die fünf Jahre hindurch nicht die vier Spezies erlernt hätte, wenn er sie nicht vom Klosterseminar mitgebracht und durch einen Benediktiner von St. Ulrich Privatunterricht in Arithmetik (und Geographie) erhalten hätte [187; 95, 101]. Die meiste Zeit über behauptete Siber den ersten Platz in der Klasse, nicht zuletzt auch wegen der gediegenen lateinischen Vorbildung aus Scheyern. Während seiner Freizeit beschäftigte er sich häufig in der Werkstatt seines Veters, des Zimmermeisters und Stadtrates Franz X. Herker; er zeigte große Vorliebe für mechanisch-manuelle Arbeiten, so daß er nach eigenem Zeugnis in den ersten Gymnasialjahren mehr Zeit auf Holzarbeiten als auf Studieren verwandte [185]. Über seine Gymnasialzeit schreibt er [187; 105]:

"Wenn ich auf diese Epoche zurückblicke, so graut sie mich widerlich an. Bedenke ich, was ich während der fünf Jahre, die ich in Augsburg verlebt habe, hätte lernen können, wenn ich gehörig geführt worden wäre, so verschwindet beinahe das, was ich wirklich gelernt habe; denn das Ganze reduziert sich auf Nichtvergessen und weitere Fortbildung in der lateinischen Sprache und auf die Kunst, Hexameter und Pentameter in dieser Sprache zu dechseln ... Die starre, unabänderliche Methode der Jesuiten, die kein Haar breit von dem abwich, was und wie es vor 50 oder 100 Jahren gang und gäbe war, verhinderte jeden Fortschritt." (Am Gymnasium zu St. Salvator wirkten damals einige Exjesuiten.)

Nach Abschluß der Gymnasialstudien 1791 wurde Siber ausnahmsweise schon mit seinen 17 Jahren zu Scheyern in den Benediktinerorden aufgenommen; bestimmender Grund war auf seiten des Klosters wohl Sibers günstiger Gymnasialabschluß. Er selbst schreibt über seine Beweggründe:

"Ich hatte bei meiner Standeswahl wahrlich keine andere Absicht, als religiöse und wissenschaftliche Bildung zu gewinnen. Ich war auf jeden Fall entschlossen, Geistlicher zu werden; ich zog aber das Kloster vor, weil ich mich mit der ausübenden Seelsorge nicht befreunden konnte und weil ich hoffte, in einem Kloster nach Lust und ohne Sorge für den Lebens-

unterhalt mich ganz den Wissenschaften widmen zu können. Nach Ämtern hatte ich keine Begierde und hoffte bei meiner Abneigung gegen alles ökonomische Getriebe davon dispensiert zu bleiben und ruhig mir und meiner Muße leben zu können." [185; 14].

"Dazu wählte ich auch diese Berufsweise. Ich hatte keine Freude an der Seelsorge, sonst wäre ich Weltpriester geworden; ich hatte kein Geschick zur Ökonomie und mein Zweck war daher rein die Erweiterung meiner Kenntnisse, als ich in den Orden trat." [187; 107 f.] (vgl. auch Abschn. 3.5.).

Sein Probejahr verbrachte Siber in dem gemeinsamen Noviziat der bayerischen Benediktinerkongregation in Rott am Inn. Dieses Jahr galt der geistlichen Meditation und Askese als Vorbereitung für den späteren Berufsstand. Siber überstand es in Gesellschaft vergnügter Mitbrüder.

Wieder nach Scheyern zurückgekehrt, studierte er in den folgenden beiden Jahren (1792 - 94) die auf Lyzeen und im "biennium philosophicum" der Universitäten üblichen allgemeinbildenden Gegenstände, also vornehmlich Philosophie, daneben unter anderem auch Mathematik und Physik. Außer Siber war nur noch ein weiterer Mitbruder im gleichen Ausbildungsstadium; für diese beiden wurde nun in Frobenius Hibler (1752 - 1803, 1773 Scheyerener Benediktiner, 1781 - 86 Professor der Philosophie, Mathematik und Physik am Lyzeum in Amberg) ein eigener Lehrer bestellt. Hibler hatte besondere mathematische Studien im Stift St. Emmeram in Regensburg unter Georg Christoph (Cölestin) Steiglehner (1738 - 1819, 1781 Professor in Ingolstadt, 1791 Fürstabt von St. Emmeram) betrieben. Als Lehrbücher für die Mathematik wurden u. a. verwendet:

Die 1771/72 zu Dillingen erstmals erschienenen zweibändigen "Elementa arithmeticae, algebrae ac geometriae cum sectionibus conicis" des Jesuiten Ignaz Balthasar Pickel (1736 - 1818, Professor der exakten Wissenschaften in Dillingen und Eichstätt); die "Elementa sectionum conicarum et calculi infinitesimalis usui auditorum physicae accomodata", Monachii 1790, des Professors in Neuburg a. D. und München, späteren Abts von Kloster Andechs, Gregor Rauch (1749 - 1812); Nicolas Louis de Lacaille's (1713 - 1762) "Leçons élémentaires de Mathématiques", Paris 1741, und "Leçons élémentaires de Mécanique" in der lateinischen Übersetzung des Wiener Professors für Philosophie und Mathematik Karl Scherffer S. J.

und des letzteren "Institutiones analyticae", Wien 1770 - 74. [187; 109, 112]. Die Infinitesimalrechnung beruhte im wesentlichen auf Skripten von Professor Steiglehner.

Für den Unterricht in der Physik dienten u. a. Bücher von Anton Bruchhausen (1735 - 1815, Professor der Philosophie und Moraltheologie in Münster), Johann Baptist Horváth (1732 - 1799, jesuitischer Professor der Philosophie und Physik in Buda und Tyrnau), Karl Scherffer (s. o.), Jean Antoine Nollet (1700 - 1770, Abbé und Physiker), Maximus von Imhof (1758 - 1817, Akademiker und Lyzealprofessor in München, als letzterer Sibers Amtsvorgänger) und Joseph von Weber (1753 - 1831, Professor der Physik in Dillingen und Ingolstadt/Landshut, zuletzt Domdekan und Generalvikar in Augsburg).

An physikalischen Apparaten war im Kloster fast gar nichts vorhanden; während Sibers Ausbildung wurde gerade der Grund zu einem sogenannten physikalischen Kabinett gelegt. Frobenius Hibler besaß keine Geschicklichkeit und Freude zum Experimentieren, deshalb wurden die Versuche Siber überlassen [187; 113]. Um die Chemie wäre es sehr schlecht bestellt gewesen, wenn nicht in der Klosterapotheke ein Mann gewesen wäre, der auch Kenntnisse in "theoretischer" Chemie besaß und diese an Siber weitergab; daneben wurde in der Apotheke viel experimentiert.

Jeglicher Unterricht spielte sich selbstverständlich in lateinischer Sprache ab. Einen Teil der Nachtruhe benutzte Siber dazu, französische, italienische und englische Sprache zu lernen, zunächst ohne Rücksicht auf Grammatik und Aussprache, nur um fremdsprachige Literatur lesen zu können.

Die drei Jahre von 1794 bis 1797 widmete sich Siber dem Studium der Theologie; ohne dabei Mathematik, Physik, Chemie oder Französisch und Englisch zu vernachlässigen. Er bearbeitete auch eine 1796 von der bayerischen Benediktinerakademie bestellte Preisaufgabe über den Regenbogen ("Quid est iris?", die erste Preisfrage der gerade ins Leben gerufenen Akademie); er bekam auf diese Arbeit den ersten Preis, bestehend aus fünf Dukaten [187; 117]. Ferner zeigte sich auch schon historisches Interesse: er verfaßte eine Geschichte seiner Vaterstadt Schrobenhausen, die, von Lorenz

Westenrieder nicht ungünstig beurteilt, später teilweise veröffentlicht wurde: [Si 5]. [187; 118, 194 f.].

Noch nicht 23 Jahre alt empfing Siber 1797 die Priesterweihe. Er versah nun in Scheyern das Amt eines Sakristans und kam 1798 als Kooperator und Wallfahrtspriester nach Fischbachau am Wendelstein, das mit der Wallfahrtskapelle Birkenstein damals zum Stift Scheyern gehörte. Er hatte hier nicht sehr viele Pflichten und konnte seine naturwissenschaftlichen Studien pflegen; durch eine schwere Erkrankung und deren Nachwirkungen war seine Arbeitskraft allerdings stark vermindert.

Von außerordentlicher Bedeutung für Sibers ganze weitere Entwicklung wurde die Begegnung mit dem Ingolstädter Universitätsprofessor für Mathematik und Physik und Mitbruder aus Scheyern, Franz Gabriel Knogler (1759 - 1838). Er verbrachte 1798 in Fischbachau seine Herbstferien und wurde so auf Siber aufmerksam. Vor seiner Abreise nach Ingolstadt sagte er zu Siber: "Sie sollten eigentlich mit mir reisen", und auf dessen Frage nach dem Zweck antwortete er: "entweder dozieren oder studieren oder beides zugleich"; er fügte noch hinzu: "me oportet minui, te autem crescere" [187; 119].

Siber hegte von da an den Wunsch, Professor zu werden, und wurde damit im Kloster vorstellig. Die bayerischen Gymnasien und Lyzeen lagen damals weitgehend in der Obhut kirchlicher Orden, überwiegend des Benediktinerordens. Auf Sibers Ansuchen hin plante man, ihn als Professor der ersten Gymnasialklasse nach Ingolstadt zu schicken, so daß er nebenbei unter Knoglers Anleitung Mathematik und Physik würde studieren können. Der Plan kam jedoch durch die Aufhebung des Ingolstädter Gymnasiums zu Fall. Nun bewirkte Knogler bei der Kongregation, daß Siber trotzdem auf Kosten des Klosters nur für Studienzwecke nach Ingolstadt geschickt wurde.

So konnte sich der "celeberimus postea Physices Professor" im Herbst 1799 an der Universität einschreiben [175; 182]. Er besuchte die Vorlesungen von Gregor Leonhard Reiner (1756 - 1807) über philosophische Sitten-

lehre und von Gabriel Knogler über mathematische Physik; Maurus Magolds Algebra und Joseph von Webers Experimentalphysik waren Siber bereits aus den Büchern inhaltlich bekannt, so daß er nur die letztere Vorlesung an Tagen mit Experimenten besuchte. Knogler benutzte in seiner Physikvorlesung so viel als möglich den "Infinitesimalkalkul", machte keine Experimente und hatte daher kaum ein Dutzend Zuhörer. Er gab Siber auch Privatunterricht in Astronomie, verbunden mit Himmelsbeobachtungen. [187; 122].

Am 20. Mai 1800 mußte die Ingolstadter Universität wegen der herannahenden französisch-republikanischen Truppen geschlossen und nach Landshut verlegt werden. Da v. Weber bereits geflohen war, fiel Knogler die Aufgabe zu, sämtliche physikalischen, mathematischen und astronomischen Apparate für den Abtransport zu verpacken, wozu er sich Siber zum Gehilfen nahm. Diese Tätigkeit war für Siber ein außerordentlicher Gewinn; denn Knogler zerlegte vor Sibers Augen jedes Instrument, erklärte seine Einzelteile nach ihren Wirkungen und machte auch Experimente; jedes Gerät wurde erst eingepackt, nachdem es Siber vollständig verstanden hatte. Siber ist stets sehr dankbar gewesen für diese Gelegenheit, ein physikalisches Kabinett gründlich kennen zu lernen.

Im wirren Sommersemester 1800 hörte Siber nur bei Reiner Naturrecht, studierte jedoch für sich Heinrich Wilhelm Clemms (1725 - 1775) "Mathematisches Lehrbuch", 1. Aufl. 1764, 4. Aufl. 1777, Placidus Heinrichs (1758 - 1825) "De sectionibus conicis tractatus analyticus", Regensburg 1796, und vor allem Newtons "Principia philosophiae naturalis" mit den Noten von P. Lesueur und F. Jacquier, Genf 1739 - 42, ein Buch, das er sehr zu schätzen wußte [187; 124]. Im nächstfolgenden Studienjahr 1800/01 hörte Siber Bergbau und Forstwissenschaft bei Franz v. Paula Schrank (1747 - 1835), Baukunst und Landwirtschaft bei Benedikt Holzinger (1753 - 1822), Kantische Philosophie bei Reiner und ein Experimental-kolleg Joseph v. Webers über den gerade aufgekommenen Galvanismus (erste Mitteilung von Luigi Galvani: "De viribus electricitatis in motu musculari commentarius" 1791), inhaltlich entsprechend den beiden ersten

Heften von v. Webers Zeitschrift "Der Galvanismus". Bei Knogler hörte Siber Meteorologie nach Schriften, die später im Druck erschienen ("Die Meteorologie zum Gebrauche seiner Vorlesungen", Landshut 1802), daneben weiterhin mathematische Physik. [187; 125].

Im Herbst 1801 waren die beiden für das Universitätsstudium vorgesehenen Jahre vorüber. - Zum 21. September 1801 besetzte der schon erwähnte Gregor Rauch, Abt des Klosters Andechs und Vorstand des bischöflichen Lyzeums in Freising, die dortige erledigte Professur der Mathematik und Physik mit dem 27 Jahre alten Siber.

Im sogenannten philosophischen Kurs wurden dort Logik, Metaphysik, Moral, niedere und höhere Mathematik und Physik gelehrt, wovon Siber Moral, höhere Mathematik und Physik übernahm. Neben den fünf Professoren für das angeschlossene Gymnasium gab es zwei für Philosophie und zwei für Theologie, die Anzahl der Schüler stieg nie über zwölf [185; 30]. Siber ließ von Scheyern einige physikalische Apparate kommen, um wenigstens die wichtigsten Versuche vorführen zu können. Er las täglich zwei Stunden, in der einen Physik, in der anderen abwechselnd höhere Mathematik und Moralphilosophie [187; 131]. Seine Vorlesebücher waren für die höhere Mathematik Rauchs "Elementa ..." (s. o.), für Physik Imhofs "Institutiones physices", München 1796. Mit letzterem Buch war Siber jedoch unzufrieden wegen der kaum mathematisch ausgerichteten Behandlung der Physik, so daß er seine Skripten nach Knoglers Elementen der angewandten Mathematik, Ingolstadt 1796, einrichtete [185; 30].

Siber lehrte in Freising knapp zwei Jahre bis zur Säkularisation 1803, durch die das dortige Lyzeum wegen der Nähe Münchens und Landshuts aufgehoben wurde.

Dieses Ereignis, das ihn als Ordensmann stark berührte, bewertete Siber nachträglich in einer Weise, die Pragmatismus und Vorurteilslosigkeit zeigt [185; 32 f.]:

"Diese Auflösung war verbunden mit der Aufhebung meines Stiftes, die ich schmerzlich empfand, weil sie mich heimatlos in die Welt setzte und jeden Vorteil, den ich bei meinem Eintritte in das Stift mir errungen zu haben glaubte < nämlich materielle Unabhängigkeit, um der Wissenschaft

zu leben; s. o.), mit einem Schlage vernichtete ... Ich bedauerte im Grunde nicht den Untergang des Mönchtums, das sich überlebt hatte; aber ich fand es ungerecht, Männer die ihr ganzes Leben hindurch eine gewisse Lebensweise sich angeeignet und angewöhnt hatten, wie Verbrecher aus ihrem Eigentume zu vertreiben und unerfahren in dem Getriebe der Welt sie hinauszustoßen in die Not oder wenigstens in eine unsichere Zukunft." (vgl. auch Abschn. 3. 5.).

Siber bemühte sich nun darum, von der bayerischen Regierung weiterhin als Professor angestellt zu werden. Er bekam hierauf das Angebot, am Lyzeum in München neben Imhof zu dozieren. Siber lehnte jedoch ab, teils aus "Scheu, neben einem solch beliebten Veteranen als Neuling aufzutreten", teils aus Abneigung gegen die Hauptstadt [185; 34]. Ein ähnliches Angebot für Passau nahm er an und wurde daraufhin am 15. Oktober 1803 zum Professor der höheren Mathematik, Physik und Ökonomie am dortigen Lyzeum ernannt mit 700 Gulden Jahresgehalt [185; 35].

Es gab in Passau, ebenso wie in Freising, fünf Gymnasialprofessoren und am Lyzeum zwei für Philosophie, darunter der Rektor und spätere Universitätsprofessor Florian Meilinger (1763 - 1836), und zwei für Naturgeschichte, Chemie, Physik und Mathematik. Für zwei Jahre war hier der Philosophieprofessor Thaddäus Anselm Rixner (1766 - 1838) Sibers Kollege; beide gaben später zusammen die sieben Bände der "Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker ..." [Si 7] heraus.

Siber las Chemie nach Imhofs Anfangsgründen, München 1802, Physik nach J. Tobias Mayers "Anfangsgründe der Naturlehre", Göttingen 1801 u. ö., und höhere Mathematik nach Rauch. Für die Ökonomie mußte er sich, "der nie mehr Erde, als so viel ein Blumentopf in sich faßt, unter der Hand gehabt", notdürftig aus etwa 20 Büchern ein Skriptum zusammenstellen zu seiner eigenen und der Studenten Unterweisung [187; 137, 140]. Wie schon in Scheyern, Ingolstadt und Freising sowie später an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften galt seine Liebe und Fürsorge im besonderen dem physikalischen Kabinett, das er durch Zuwendungen aus säkularisierten Klöstern und durch Neuankäufe unter seiner Anleitung für die Durchführung der wichtigsten Versuche vervollständigte. Für seinen Vorlesungsgebrauch ließ er seine ergänzenden Skripten zu

Tobias Mayers "Anfangsgründen der Naturlehre" in Form eines eigenen Lehrbuches drucken; das 1805 unter dem Titel "Leitfaden zu den Vorlesungen über Naturlehre und angewandte Mathematik" in drei Bändchen, 1815 in zweiter und 1828 in dritter Auflage als "Anfangsgründe der Physik und angewandte Mathematik" [Si 1] erschienene Lehrbuch wurde viel benutzt (Näheres s. Abschn. 3. 2. 1. 1.).

1808 wurde das bayerische Schulwesen im Sinne des Neuhumanismus reorganisiert von dem Philologen Friedrich Immanuel Niethammer (1766 - 1848), zu der Zeit Oberkirchen- und Zentralschulrat (vgl. Abschn. 1. 1. u. [174; II 422 ff.]). Im Zuge der Einführung seines "Normativs der Einrichtung der öffentlichen Unterrichtsanstalten" wurde das Passauer Lyzeum geschlossen, die ganze Anstalt also auf ein isoliertes Gymnasium reduziert. Bereits nach Meilingers Weggang 1807 zum Rektor des Lyzeums ernannt, war Siber nun mit 700 Gulden Gehalt zuzüglich 150 Gulden für Rektoratsfunktionen Rektor des Gymnasiums und Professor der Mathematik, Kosmographie und Physiographie [183; I 70], wofür letztere Lehrgegenstände durch Niethammers Normativ auf den Gymnasien eingeführt worden waren (Physik selbst war kein Lehrfach).

In der Passauer Zeit widmete sich Siber neben seiner Lehrtätigkeit noch vertieften Studien zu seiner Weiterbildung. Er beschäftigte sich eingehend mit Schellings Naturphilosophie, besonders dem Werk "Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie", Jena 1799, über das er in freien Stunden Vorträge hielt. In der Mathematik waren es die Grundlagen der Differential und Integralrechnung, namentlich die Begriffe des Unendlich großen und Unendlichkleinen, womit er sich befaßte. Das Ergebnis war die kleine Schrift "Theorie des mathematisch Unendlichen ..." von 1808 [Si 2] (näheres s. Abschn. 3. 2. 1. 2.). [187; 139 ff.].

1810 hatte Maximus von Imhof, Professor der Physik und Chemie am Münchner Lyzeum, "des Schuljoches müde", aus Gesundheitsrücksichten um seine Entlassung eingegeben und zugleich bei dem Erziehungs- und Unterrichtsvorstand G. F. Zentner Siber zum Nachfolger empfohlen.

1809 bis 1811 bestand gerade unter der Führung des Oberbibliothekars Christoph Frh. von Aretin eine heftige Oppositionsbewegung gegen die nach Bayern berufenen protestantischen Gelehrten. Siber erzählt:

"Ich fühlte wohl, daß ich, der keiner Partei angehören wollte, zwischen Türe und Angel kommen und vielen Unannehmlichkeiten preisgegeben sein würde. Zudem scheute ich Imhofs ausgezeichneten Ruf und fürchtete hinter ihm zurückbleiben zu müssen." [187; 144] (aus letzterem Grunde hatte Siber ja schon früher ein Angebot für das Münchner Lyzeum abgelehnt.)

Hinzu kam seine Abneigung gegen die Hauptstadt München. Da jedoch Passau eine kriegerische Festung war und sein Hauptfach Physik zuletzt dort ganz brach lag, leistete er dem Anstellungsdekret des Grafen Montgelas vom 1. November 1810 [21] Folge, wenn auch mit sehr großem Widerstreben. Seine Antrittsbesuche bei den Vorgesetzten und dann sein Kampf um Auszahlung seines Gehalts von erst 700, dann 800 Gulden wie bei Imhof, zeigten klar die zwei Parteien. So verlebte er den ganzen Tag unter seinen Büchern, Besuche bei Meilinger und Imhof ausgenommen.

Sein erstes Interesse wandte Siber auch hier wieder dem physikalischen Kabinett zu; es war dank Imhof von guter Qualität, wenn auch nicht sehr umfangreich. Siber brachte zur Ergänzung einen Teil der Instrumente aus dem Kabinett des aufgelösten Passauer Lyzeums nach München und bemühte sich mit Ausdauer um eine zweckentsprechende räumliche Unterbringung.

Als "Vorlesebücher" verwendete er für Physik und angewandte Mathematik seinen eigenen Leitfaden [Si 1a], für Chemie Imhofs "Anfangsgründe", München 1802.

Recht interessant ist zu hören, daß Siber am Münchner Lyzeum so etwas wie Seminarübungen veranstaltete, die er als die obligatorischen Semester-schlußexamina gelten ließ. Er sagt darüber:

"Um meine Vorlesungen nützlicher zu machen, veranstaltete ich öffentliche Repetitionen, indem ich nach Vollendung eines Teilganzen der Physik die vorgetragenen Gegenstände zu ungefähr gleichen Teilen unter eine Anzahl der Zuhörer verteilte und sie nun öffentlich darüber Vortrag halten ließ. Um die Lehrsätze anschaulicher zu machen und sogleich ihre Anwendbarkeit aufs praktische Leben zu zeigen, ließ ich an der Tafel solche Fälle von dem Vortragenden in Rechnung nehmen und glaubte dadurch die Schüler

zum Teil im freien Vortrage zu üben, zum Teil die Lehrsätze selbst und ihre Anwendung zur Erklärung einschlagender Erscheinungen mehr ins Licht zu setzen." [187; 149].

Solche seminarähnlichen Übungen wurden erst um die Jahrhundertmitte im wesentlichen von der Universität Königsberg ausgehend zum festen Bestandteil des Lehrbetriebes.

1818 wurde Siber als Nachfolger Meilingers zugleich Leiter der Bibliothek des Lyzeums mit 150 Gulden Zulage. Daneben übernahm er den Mathematikunterricht an dem von seinem engen Freunde Benedikt v. Holland (1775 - 1853; Manuskript einer Biographie über ihn von Siber in der Staatsbibliothek München) gegründeten kgl. Erziehungsinstitut (Hollandeum), aus dem 1824 das Ludwigsgymnasium hervorging. Da für die Mathematik an den Gymnasien keine Fachlehrer mehr vorgesehen waren, diese vielmehr den Klaste Lehrern übertragen war, verfaßte er ein "Not- und Hilfsbüchlein" für die Professoren der Philologie: "Anfangsgründe der Algebra, Geometrie und Trigonometrie" [Si 6] (s. Abschn. 3.2.1.2.). In diese Zeit fiel auch die schon erwähnte Bearbeitung der Lebensgeschichten und Lehrmeinungen berühmter Physiker zusammen mit Th. A. Rixner (Näheres s. Abschn. 3. 2. 3.).

Auffallend ist, daß Joh. L. Späth, der ja auch am Lyzeum Sibers Kollege war, in den Erinnerungen über diese Zeit nur beiläufig und etwas abschätzig erwähnt wird:

"Bis zum Jahre 1824/25 hatte Hofrat Spaeth die Mathematik am Lyzeum gelehrt. Seiner Methode und seinem Vortrage war manches vorzuwerfen und man fand sich auf einmal bewogen, denselben seiner Vorträge zu entheben <Späth wurde 1824 an die Akademie versetzt>. Darüber wäre nun nicht viel zu sagen gewesen. Daß aber mir, ohne eine Rücksprache mit mir zu nehmen und ohne meinen Gehalt zu vermehren, diese Last aufgebürdet wurde, schien mir unbillig." [187; 155].

Über Sibers Einwände gegen Späths Lehrmethode lassen sich nur Vermutungen anstellen; wahrscheinlich spielten hier die mehr wissenschaftliche Ausrichtung und nicht sehr gute Verständlichkeit Späths und überhaupt die starke Verschiedenheit beider Persönlichkeiten eine Rolle.

Die Mathematik war um diese Zeit im "Studium der allgemeinen Wissenschaften" noch nicht so stark zurückgedrängt wie ab 1838/39 (s. Abschn. 1.2.);

so lehrte Siber im philosophischen Kurs I Algebra, Geometrie und Trigonometrie, im Kurs II Differential- und Integralrechnung zusammen mit Kegelschnitten.

Seit 1822 hatte Siber die Ehre, verschiedenen hohen Fürstlichkeiten Privatunterricht zu erteilen. Es waren im Laufe der Zeit insgesamt 19 Prinzen und Prinzessinnen der Häuser Braganza, Leuchtenberg und Wittelsbach, darunter die Herzöge August und Max Eugen von Leuchtenberg, Kronprinz Maximilian, später bayerischer König (1848 - 1864), Prinz Otto, später König von Griechenland (1832 - 1862) und Prinz Luitpold, später Prinzregent von Bayern (1886 - 1912). Bei einigen, so den Prinzen Maximilian und Otto, war Siber als Privatlehrer wie später an der Universität Kollege des Naturphilosophen G. H. v. Schubert.

Siber drückte aber bei dieser Tätigkeit nach seinen eigenen Worten [187;161] "das unangenehme Gefühl, daß seine Arbeit keinen anderen Zweck habe, als zum Teil die Zeit der jungen Prinzen und Prinzessinnen auszufüllen, und keinen anderen Erfolg, als sie vor dem einfältigen Erstaunen zu bewahren, das sie bei irgend einer Gelegenheit lächerlich machen könnte".

Nun ein Blick auf Sibers Tätigkeit bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Über den Wahlvorschlag von Oberstberggrat Joseph von Baader vom 7. April 1820 und dessen eigenartiges Junktim zwischen Fraunhofers und Sibers Wahl wurde bereits im Zusammenhang mit Späths Wahlverfahren berichtet (Abschn. 2. 1.). J.v. Baader hoffte, in Siber einen Mitarbeiter gegen seine Gegner, vor allem Georg von Reichenbach (1772 - 1826) zu finden, worin er sich aber täuschte, da Siber auch in der Akademie klug die Mitte hielt. Nachdem Siber schon am 9. September 1820 einstimmig zum korrespondierenden Mitglied gewählt worden war [36], ging am 15. März 1821 ein weiterer, mit "G." unterzeichneter Wahlvorschlag für Siber ein. Am 12. Mai erfolgte mit 9 gegen 1 Stimmen in der mathematisch-physikalischen Klasse, am 30. Mai mit 16 gegen 1 Stimmen von der Gesamtakademie die Wahl Sibers zum außerordentlichen Mitglied, jeweils gleichzeitig mit Fraunhofer [36]. Das Konservatorenamt des akademischen physikalischen Kabinetts (später

physikalische Staatssammlung) hatte seit 1792 bis zu seinem Tod im Jahr 1817 Maximus Imhof inne, danach Julius Konrad von Yelin (1771 - 1826) und als zweiter Konservator ab 1823 Joseph von Fraunhofer (1787 - 1826) [156; 11 ff.]. Nach v. Yelins Tod wurde Siber 1826 während v. Fraunhofers Krankheit zunächst die provisorische Aufsicht übertragen und als auch v. Fraunhofer gestorben war, das Amt des ersten Konservators der physikalischen Staatssammlung [06; 17. 2. u. 26. 6. 26]. Das war sicher keine schlechte Wahl bei Sibers besonderer Hingabe an physikalische Kabinette. Nach Ausweis des Übergabeprotokolls [06; 1. 7. 26] war das akademische Kabinett in schlechtem Zustand, vor allem was die Inventarisierung betraf. Es war längere Zeit unbenutzt geblieben und hatte besonders unter Johann Wilhelm Ritters (1776 - 1810) zuletzt maßloser und ungeordneter Arbeit gelitten. Die Neuinventarisierung durch Siber war 1827 abgeschlossen ("Verzeichnis der physikalischen Apparate des Staates" in der Handschriftensammlung des Deutschen Museums).

Bei der Neuorganisation der Akademie 1827 wurde Siber als außerordentliches Mitglied und erster Konservator neben Stahl als zweitem bestätigt. Die Stellung eines außerordentlichen Mitglieds wurde jedoch so abgewertet, daß sich Siber leicht grollend von den laufenden Arbeiten in der Akademie zurückzog. Erst nach einer mit schmeichelhaften Worten geschriebenen Einladung des Akademievorstands von Schelling vom 18. Januar 1831 übernahm Siber wieder die physikalischen Arbeiten in der Akademie (C. D. M. Stahl, o. Mitglied 1827, gest. 1833, hat wohl auch aus Gesundheitsgründen kaum mitgearbeitet). Er vertrat besonders die Meteorologie durch Berichterstattung über eingesandte Beobachtungen und regelmäßige Vorlage eigener Meßreihen (s. u. Abschn. 3. 2. 2.). 1833 jedoch kam es zu einem schweren Zerwürfnis Sibers mit Schelling und damit der Akademie, als die durch v. Soldners Tod verwaiste Sternwarte Bogenhausen neu zu besetzen war. Es "meldete sich der bekannte Professor Dr. Gruithuisen und der ganz unbekannte Assistent Soldners, Dr. Lamont", erzählt Siber. "Ich stimmte mit Überzeugung nicht nur für Gruithuisen, sondern auch nachdrücklich gegen Lamont. Da war aber bei Herrn von Schelling Feuer im Hause ... Nachher wurden so viele Umtriebe gemacht, daß Lamont an die Sternwarte kam." [187; 171] (zu Gruithuisen vgl. 1. 5. 1.).

Schelling versuchte sich an Siber zu rächen - so Sibers Darstellung -, indem er 1835, zwei Jahre nach Stahls Tod, die Berufung von Karl August Steinheil zum zweiten Konservator der physikalischen Staatssammlung und zugleich zum Professor der Mathematik und Physik an der Universität mit 1500 Gulden Gehalt bewirkte. Dazu schrieb Siber:

"Ich bin ... nie auf Geld versessen gewesen, war und bin zufrieden mit dem, was ich beziehe, und lachte daher der eitlen Rachsucht des großen Philosophen." [187; 171].

Die Hoffnung, Steinheil werde Siber im Lehramt Eintrag tun, erfüllte sich nicht, da Steinheil überhaupt nur ungern Vorlesungen hielt. Sibers (schlechtes) Verhältnis zur Akademie änderte sich auch nicht, als er am 27. Juli 1833 von der Klasse [27], am 17. August von der Gesamtakademie [30] jeweils einstimmig als Nachfolger Stahls zum ordentlichen Mitglied gewählt und am 22. Januar 1834 vom König bestätigt wurde [32].

Nach Steinheils Berufung tritt Siber, weiterhin formell erster Konservator, im Zusammenhang mit der physikalischen Staatssammlung kaum mehr in Erscheinung. Eine bemerkenswerte Ausnahme ist jedoch aus den Jahren 1835/36 zu berichten: Thiersch drang auf Aussonderung von Dubletten und nicht mehr benötigten Geräten der physikalischen Staatssammlung, um damit Gewerbeschulen und "Realkurse" für den Elementarunterricht auszustatten [06; 20. 7. 35]. Während nun Steinheil die fraglichen Apparate gegen Bezahlung abgeben und für das Geld moderne Geräte kaufen wollte [06; 27. 1. 36], vertrat Siber den Standpunkt des Historikers durch die Weigerung, etwas abzugeben, "was nur immer zur Geschichte der Physik und des Baues der verschiedenen Instrumente dienen kann" [06; 19. 8. 35]. Die Angelegenheit scheint dann im Sande verlaufen zu sein. Es sei erwähnt, daß die mathematisch-physikalische Staatssammlung seit 1905 den Grundstock der Physik im Deutschen Museum bildet.

1827 erhielt Siber die Würde eines Dr. phil., 1830 wurde er zum Mitglied der Societas physico-medica Erlangensis ernannt [187; 84].

Als 1826 die Universität von Landshut nach München, und dafür das Münchner Lyzeum, nicht jedoch das mit ihm verbundene spätere Wilhelm's-Gymnasium, nach Landshut verlegt wurden, hatte Siber zunächst die unangenehme Aufgabe, sein organisatorisches Werk zu zerstückeln und zu übergeben. Die Bibliothek mußte geteilt, und ein Teil zusammen mit dem physiaklischen Kabinett nach Landshut verschickt werden.

Durch königliches Dekret vom 7. Oktober 1826 wurde Siber zum ordentlichen Professor für Mathematik und Naturwissenschaft an der Universität mit seinem bisherigen Gehalt von 1200 Gulden ernannt [03]. Über die dort vorgefundenen Verhältnisse lasse ich Siber selbst sprechen [187; 158]:

"Die kollegialen Verhältnisse gestalteten sich anfangs ein bischen sonderbar. Hofrat Stahl war in Landshut allein Professor der Physik gewesen und er betrachtete mich, nachdem ich ihm hier an die Seite gesetzt worden, mit etwas mißgünstigen Augen. Allein wir fanden uns in der Folge, indem ich Physik mit angewandter Mathematik, er aber bloß Experimentalphysik las. Die Scheu vor Mathematik, die eine alte Krankheit unserer Studenten ist, entfernte den größeren Teil derselben aus meinem Hörsaal und führte sie in den seinen. Dadurch wurde er zufrieden gestellt, und ich war froh, doch noch solche Zuhörer zu finden, die sich durch den mathematischen Vortrag nicht zurückschrecken ließen.

Meine Vorträge für Mathematik waren so besucht, daß der Hörsaal sie kaum fassen konnte. < Aus zwei Aktennotizen [40] geht hervor, daß Siber in Mathematik und Physik zusammen im Dezember 1827 mehr als 500, im Februar 1828 mehr als 300 Zuhörer hatte. > Die Ursache dieser Frequenz war aber keine andere, als daß ich für dieses Fach keinen anderen Kollegen hatte als Hofrat Spaeth, den ein unvorteilhafter Ruf < Fußn. i. Orig.: Dieser erstreckte sich nur auf seine Methode und seinen Vortrag. > an die Universität begleitet hatte.

In Rücksicht der Apparate kam ich mit Stahl in keine Kollision. Unsere Kabinette waren zwar von einander getrennt, aber doch durch eine Tür, zu der wir beide den Schlüssel hatten, miteinander in Verbindung, und es war keinem verwehrt, die Apparate des einen oder des anderen Kabinettes zu benützen, was sich in kurzer Zeit, nachdem ich und Stahl uns näher kennen gelernt hatten, auf die freundschaftlichste Weise bewerkstelligte.

Da ich I. Konservator des physikalischen Kabinettes der Akademie war und Stahl an die von Landshut mitgebrachten Instrumente der Universität gewohnt war, so war es natürlich, daß mir vorzüglich jenes, Stahl dieses Kabinett zufiel. "

Von Anfang an las Siber regelmäßig in jedem Semester täglich (d. h. sechsstündig) "Physik in Verbindung mit angewandter Mathematik" nach

seinem eigenen Lehrbuch, daneben jeweils dreistündig im Winter "Reine Mathematik", 1827/28 ausdrücklich nach Magolds Lehrbuch, und im Sommer "Geometrie und Trigonometrie", 1827 nach dem "Lehrbuch der Elementargeometrie und Trigonometrie, zunächst für Gymnasien und Lyceen" von J. Mch. Köberlein, Professor der Mathematik am k. Lyzeum in Regensburg.

Nach Stahls Tod 1833 wurde dessen Stelle nicht neu besetzt (obwohl eine Bewerbung G. S. Ohms vorlag, die von der Fakultät und ihrem Dekan Siber im ganzen positiv begutachtet war [141; 156 ff.]). Somit fiel Siber auch die sechsstündige Vorlesung über Experimentalphysik und das physikalische Kabinett der Universität zu. Daneben las Siber zwar noch drei Semester lang dreistündig angewandte Mathematik, d. h. so viel wie Physik mit Verwendung von Mathematik, diese Vorlesung ging jedoch bald ein, weil die Zuhörer in seine unmathematische Experimentalphysik überwechselten.

Stahl hatte nach Tobias Mayers "Anfangsgründen der Naturlehre" [165] gelesen, und so mußte sich Siber zunächst an diesen Brauch halten, obwohl er mit dem Buch nicht zufrieden war. Deshalb gab er 1834 lithographierte, 1837 im Selbstverlag gedruckte "Grundlinien der Experimental-Physik" heraus. Er scheute sich, nach der allgemein günstigen Aufnahme seiner "Anfangsgründe" mit diesem auf die mangelnden Vorkenntnisse in der Mathematik zugeschnittenen Buch an die Öffentlichkeit zu treten (Näheres s. Abschn. 3. 2. 1. 1.).

Erstmals im Winter 1835/36 erschien neben der Experimentalphysik anstelle von angewandter Mathematik eine zweistündige Vorlesung (nach eigenen Heften) über Meteorologie, die zunächst jährlich in einem zweisemestrigen Kurs, von 1838/39 bis 1842/43 nur mehr im Winter gelesen wurde.

Die Vorlesung über Experimentalphysik war häufig mit einem Praktikum verbunden. Siber hielt diese Vorlesung bis zum Sommer 1852; am 9. August schloß er seine physikalischen Kollegien mit einer kurzen Abschiedsrede an die Studenten (abgedruckt in [187; 198 f.]).

Ende Oktober übergab er das physikalische Kabinett der Universität "in der schönsten Ordnung" im Beisein von Rektor Streber seinem neu-ernannten Nachfolger G. S. Ohm. Siber schrieb:

"Ich habe Herrn Ohm immer teils seiner Kenntnisse teils seines Charakters wegen zu meinem Nachfolger gewünscht, weil er weiß, was ein physikalisches Kabinett sein soll, und ich dadurch der Sorge, den Zertrümmerer Steinheil zum Nachfolger zu bekommen, entledigt bin." [187; 187].

Danach kündigte Siber noch Meteorologievorlesungen an, die aber mangels Zuhörer meist nicht zustande kamen.

Ganz im Gegensatz zu seinem Kollegen, Professor Späth, hat Siber zahlreiche akademische Ämter bekleidet. Er war mehr als 20 Jahre lang gewähltes Mitglied des Senats, in den Studienjahren 1829/30, 1832/33 und 1850/51 Dekan der philosophischen Fakultät und zweimal, 1834/35 und 1838/39, Rector magnificus der Universität. Er war auch bei den Studenten äußerst beliebt; beide Rektorate, besonders das zweite, wurden durch einen glänzenden Fackelzug begrüßt.

In Sibers erstes Rektoratsjahr fiel der Baubeginn des neuen Universitätsgebäudes. Senat und Verwaltungsausschuß waren der Überzeugung, der geplante Bau sei überflüssig, kostspielig und wegen seiner Abgelegenheit unzweckmäßig, das provisorische Domizil im Akademiegebäude sei dagegen vollkommen ausreichend und wegen seiner zentralen Lage sowie der Verbindung mit der Akademie sehr zweckmäßig. Eine entsprechende "alleruntertänigste" Eingabe trug die Unterschrift des Rektors Siber. Die Folge war ein fulminantes Reskript von König Ludwig I. und dessen bleibende Verstimmung Siber gegenüber (die sich jedoch nicht gravierend geäußert hat). Am 25. August 1835 hatte Siber "nolens volens" bei der feierlichen Grundsteinlegung eine Rede zu halten (gedruckt: [Si 29]) [187; 162 f.].

Im neuen Gebäude erhielt Siber zu seiner Zufriedenheit einen eigenen geräumigen Hörsaal im ersten Stock mit Festern nach Süden und Osten (wie er es verlangt hatte), einen großen Raum für das physikalische Kabinett, anschließend ein schönes Arbeitszimmer und schließlich ein Zim-

mer für die mechanische Werkstätte.

Ein weiterer Grund für König Ludwigs Ungnade ergab sich 1838: Siber zeigte ebenso wenig wie die übrigen noch lebenden Exbenediktiner von Scheyern Lust, in das wiederhergestellte Kloster zurückzukehren.

Auch Sibers zweites Rektoratsjahr (1838/39) brachte wichtige Ereignisse. So fiel in diese Zeit die Neuregelung des "biennium philosophicum" (s. Abschn. 1. 2.) mit Beschränkung der Mathematik auf eine einsemestri-ge Wiederholung des Gymnasialstoffs und Zusammendrängung von Physik und Chemie in eine Vorlesung. Siber findet in seinen Erinnerungen recht deutliche Worte hierüber [187; 164 f.]:

"Dieser Plan war und ist so unter aller Kritik, daß man bis diesen Augenblick < Mai 1847 > noch nicht hat erfahren können, wer denn der Vater dieses Wechselbalges gewesen ist. Die Tendenz war offenbar, alles eigentliche Studieren zu vertilgen und zwei Jahre mit einer faden, nichts nützenden Auswendiglernerei zu vergeuden. Daher die Einführung von obligaten Gegenständen, die, solange es Universitäten gibt, wahrlich kein Mensch als obligatorisch anzusehen den Einfall gehabt hat ...

Dazu kam die Einführung von gänzlich unnützen und selbst schädlichen Semestralprüfungen, welche alle Semester ein ganzes Monat fruchtlos vergeudeten und ohne alles Resultat blieben, weil jeder Studierende aus einem Gegenstande höchstens 5 - 6 Minuten geprüft werden konnte. Ich suchte mich gleich anfangs dieser knechtischen Einrichtung dadurch zu entziehen, daß ich meine Prüfungen abgesondert anstellte und sie in Repetitionen verwandelte, durch welche wenigstens, da jedem der Zutritt gestattet war, denjenigen, die etwas mehr Interesse an der Sache hatten, das in einem Semester Vorgetragene wieder ins Gedächtnis zurückgeführt, manche fehlerhafte Ansicht verbessert, manche Lücke ausgefüllt wurde."

Man vergleiche damit Sibers offizielle Stellungnahme in seiner Rede zum Stiftungsfest 1839 [186] = [Si 43].

Schließlich wurde in diesem Jahr auch die Überwachung der Kandidaten des philosophischen Kurses durch einen eigenen sogenannten Ephorus eingeführt, welche Siber, und nicht nur ihm, sehr zuwider war.

Nach alledem ist verständlich, daß sich Siber zu keinem weiteren Rektorat beireitfand, obwohl er noch zweimal, 1843 und 1847, in Aussicht genommen war [187; 164].

Sibers an den Fakultätsakten ablesbare Amtsführung als Dekan der philosophischen Fakultät macht einen vorbildlichen Eindruck. In kollegialem

Ton hat er fundierte Vorschläge als Entscheidungsgrundlagen der Fakultät unterbreitet und bei der Amtsübergabe als Rechenschaftsablage eine zusammenfassende Übersicht aller wesentlichen Ereignisse wie Personalveränderungen, Promotionen, Zulassungen von Privatdozenten, Finanzen und Schriftverkehr vorgelegt [40]. Die Stellungnahmen Sibers bei Fakultätsangelegenheiten zeigen ein klares, sachliches Urteil und häufig sein allgemeines Bestreben, zwischen verfeindeten Parteien zu vermitteln (Beispiel: [40; 2. 12. 26]). Sibers Meinung hatte Gewicht in der Fakultät; seinem Votum schlossen sich oft die übrigen Professoren an. Wir finden bei Siber keinerlei religiösen Fanatismus. Er scheint auch kaum konfessionelle Vorurteile gehegt zu haben, jedenfalls war er viel stärker gegen Klerikalismus, Jesuiten, Ultramontane und den "Fluch des Zölibates" eingestellt als gegen Protestanten. Allerdings fühlte er als rechter Altbayer und billigte daher nicht die "ausländischen" Berufungen unter Max II.

Siber hat eine Reihe von Auszeichnungen erhalten. König Otto von Griechenland gedachte in Dankbarkeit seines Lehrers; "diesem Gefühle dankbarer Anerkennung Ausdruck und Folge gebend" verlieh er ihm am 25. Jan/ 6. Febr. 1842 das goldene Ritterkreuz seines Erlöserordens [187; 197]. Am 1. Januar 1849 erhielt Siber von König Max II. den Orden des heiligen Michael [19] und zu seinem 50-jährigen Dienstjubiläum am 20. September 1851 auf Antrag von Rektor und Senat das Ehrenkreuz des Ludwigsordens [187; 174, 185] [49]. Im Gegensatz zu seinem Vater Ludwig I. stand Max II. zu seinem ehemaligen Lehrer in einem betont herzlichen Verhältnis; er gab seiner Hochschätzung für Siber des öfteren Ausdruck, so in einem Schreiben aus Berchtesgaden vom 18. September 1851 mit der Nachricht von der Verleihung des Ludwigsordens:

"... Ich freue Mich, Ihnen dieß mittheilen zu können, und wünsche aus vollem Herzen, daß diese wohlverdiente Auszeichnung Sie recht viele Jahre schmücken und daß ein in Treue, Biedersinn und Wissenschaft stets gleich bewährter Mann, - als dem Ich Sie schätze -, Mir und dem Staate noch recht lange erhalten bleiben möge. Mit wohlwollenden Gesinnungen Ihr wohlgewogener König Max" [187; 198].

Auch zu diesem Anlaß veranstalteten die Studenten einen Fackelzug für Siber mit Huldigungen in Prosa und Versen.

Max II. regelte Sibers finanzielle Belange in großzügiger Weise. 1851 entschied er, daß außer dem Jahresgehalt von 1200 Gulden ausnahmsweise auch die Nebenbezüge in Höhe von jährlich 350 Gulden (Wohnungsent-schädigung und Bibliothekarszulage) Siber auch im Falle der Pensionie-rung verbleiben sollten [49; 23. 4. 51].

Zu Beginn des Jahres 1854 verschlechterte sich Sibers Gesundheitszustand erheblich:

"Ein heftiger Brustkatarrh läßt mich vor Husten nicht schlafen. - Mein Appetit ist herabgekommen. - Ich kann des Tages nicht mehr als eine Maß Bier trinken. - Bin nun vier Wochen nicht aus dem Hause gekom-men - nicht einmal Messe gelesen habe ich. - Wenn der Frühling und der Sommer nicht besser auf mich wirken, so wird es Zeit sein, mich zur Ewigkeit zu rüsten. Auch gut! - habe gelebt und gewirkt wie wenige meines Standes; denn wenige werden ihre Schulmeisterei wie ich 50 Jah-re treiben." [1871 193].

Damit enden Sibers Aufzeichnungen; am 30. März 1854 ist er gestorben.

Über sein Porträt, das hier wiedergegeben ist, schrieb Siber zu Beginn des Jahres 1850 [187; 178]:

"Nun ist endlich mein Porträt galvanographisch dargestellt von Schöning-ger fertig geworden. Es ist schön gearbeitet, aber nicht vollkommen ge-troffen. Viele, die es gesehen haben, sagen dies, ohne angeben zu kön-nen, wo es fehlt. Da es einzig und allein für meine Freunde bestimmt ist, so wird es ihnen, auch nicht vollkommen ähnlich, doch ein Anden-ken sein, wenn ich nicht mehr bin. - Ich habe mich kapriziert, galva-nographisch dargestellt zu werden, weil Galvanographie doch wenig-stens zum Teil in das Gebiet meines Faches (Physik und Chemie) ge-hört."

Bevor wir nun einige seiner Bücher und Aufsätze näher betrachten werden, will ich ein höchst aufschlußreiches Gutachten wiedergeben, das Siber in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften abgegeben hat.

Martin Ohm (1792 - 1872), Bruder des Physikers Georg Simon Ohm und Professor der Mathematik an der Universität Berlin, war einer der ersten Vorkämpfer für eine Modernisierung des mathematischen Unterrichts an Gymnasien und Universitäten (vgl. [161; 32 - 35]). Bereits 1818 sandte er eine Eingabe an die Preussische Unterrichtsverwaltung "Über die Beförde-rung des Studiums der Mathematik auf Schulen und Universitäten".

Er schrieb hier u. a.:

"Am allernotwendigsten scheint mir aber dann eine Einrichtung zu sein, vermöge welcher diejenigen die sich dem Lehrfache der Mathematik widmen, unter der Aufsicht eines geübten Lehrers Lehrübungen haben: da wir nicht nur gute Mathematiker, sondern auch gute Lehrer haben wollen, und diese sich meiner Meinung nach nur durch fortgesetztes Lehren selbst bilden können. Man könnte vielleicht eine mathematische Pflanzschule mit der Universität in Verbindung bringen, wo die ersten Schüler immer zugleich wieder als Lehrer auftreten müßten." (zitiert nach [161; 34 f.]).

Wie aus dem folgenden hervorgeht, muß Ohm zwei Schriften mit ganz ähnlichen Vorschlägen an die bayerische Regierung oder Akademie geschickt haben. In den Akten der Akademie der Wissenschaften findet sich die folgende Stellungnahme Sibers [27; fol. 164 - 166]:

"Über H. Prof. Ohms Vorschlag, ein Institut für Bildung der Lehrer der Mathematik u. Physik zu errichten.

Am 29. July 1832.

Die 2 Bücher liegen bey.

Der Unterzeichnete gesteht sehr gerne das Bedürfniß eines Nachwuchses von Lehrern der Mathematik und Physik in unserem Vaterlande.

Für Mathematik ist in dieser Hinsicht allerdings hinlaenglich gesorgt, indem es bekannt ist, daß mehrere junge Maenner, die mit vorzüglichen Qualificationsnoten die Concursprüfungen über Mathematik bestanden haben, seit mehreren Jahren auf Anstellung warten. Anders ist es in Rücksicht der Physik, indem ich seit meinem 32jaehrigen Lehramte kaum 4-5 Candidaten habe kennen gelernt, die sich mit Erfolg dem Studium der Physik so gewidmet haetten, daß ich sie zu Professoren derselben empfehlen moechte.

Die Ursachen sind aber sehr begreiflich. Der Mathematiker kann sich in der Schule und aus Büchern durch sich selbst bilden, nicht aber der experimentirende Physiker. Diesem müssen Instrumente zur Selbstübung zu Gebote stehen, und specielle Anleitung eines Lehrers zu Theile werden. Und auch diese werden nie hinreichen, wenn ihm nicht eine angeborne Geschicklichkeit von der Natur geworden ist.

Es werden sich auch immer wenige unserer Studirenden zum ausschließlichen Studium der Physik entschließen, weil das ganze Koenigreich seit Aufhebung der meisten Lyzeen nur wenige Professoren der Physik bedarf, und daher die Aussicht auf künftige Versorgung außerst beschränkt ist. Hat daher der junge geschickte Mann auch Lust und Eifer gehabt, sich der Physik zu widmen, so muß er, um seine künftige Existenz zu sichern, ein anderes Fach ergreifen, und geht, weil dieses am ersten versorgt, für die Physik verloren.

Der Mathematiker ist im Vergleich mit dem Physiker immer noch besser

darán, weil doch an jedem Gymnasium und Lyzeum eine Professur der Mathematik zu besetzen ist, indessen der Physiker nur auf den Tod eines der wenigen Lyzealprofessoren der Physik harren muß.

Für das Studium der Physik wird daher kein Gedeihen zu hoffen seyn, bis dafür gesorgt worden, daß junge Maenner, welche sich diesem Fache widmen, bis zu ihrer Anstellung mit einem, wenn auch geringen Expectansgehalte (Stipendium) für ihre Lebsucht gedeckt sind.

Dieß hatte man früher, wie mir scheint, deutlich gefühlt, als man mit der Akademie der WW. auch einige Eleven verband, welche unter bestaendiger Aufsicht der Akademie sich bilden, und einst als Professoren an Lyzeen oder Universitaeten eintreten sollten.

Wenn sich aber in H. Prof. Ohm die "Ueberzeugung immer fester gesetzt hat, daß diejenige deutsche Regierung, welche eine Anstalt zur Bildung künftiger Lehrer der Mathematik und Physik zuerst in's Leben treten laeßt, --- die Früchte dieser Anlage schon in wenigen Lustern < Lustrum = Zeitraum von 5 Jahren > im reichlichsten Maaße erndten müßte", so kann ich diese Ueberzeugung nur in so weit theilen, daß ich glaube, der Staatshaushalt koenne ohne Naturwissenschaften und Mathematik nicht bestehen, und werde durch Cultur derselben in hohem Grade gewinnen. Allein davon kann ich mich nicht überzeugen, daß dieser Zweck in einem eigenen Institute erreicht werden soll, weil ich glaube, daß hier, wo von wissenschaftlicher Bildung die Rede ist, sich die ganze Sache anders verhalte, als in einem z. B. pharmaceutischen Institute, wo der Zweck blosser Uebung, und Erlangung von Fertigkeiten ist. Im Felde der Wissenschaftlichkeit fordere ich freie Entwicklung des Geistes durch sich selbst, nicht eingelernte Monotonie eines Institutes.

Auch sehe ich in's Besondere nicht ein, wozu ein solches Institut in Bayern dienen soll. Es trifft sich vielleicht alle 5 - 6 Jahre, daß man Einen Professor der Physik, und etwa alle Jahre, daß man einen Professor der Mathematik bedarf. Würde es sich wohl lohnen, dafür ein eigenes Institut zu gründen? Würde man nicht besser thuen, solche Zoeglinge, die Kopf und Lust zeigen, lieber gleich zu H. Prof. Ohm nach Berlin zu schicken, wenn je die Kenntnisse, die man an unseren vaterlaendischen Universitaeten erlangen kann, H. Prof. Ohm nicht hinreichend scheinen?

Ich glaube nicht, daß man mich auf unser philologisches Seminar als Beispiel hinweisen werde < es wurde von Fr. Thiersch 1811 am Münchner Lyzeum gegründet >, indem es sich in diesem um allgemeine classische Bildung handelt, und die Anstellungen der Philologen sich zu denen der Mathematiker wie 8 zu 1, und zu denen der Physiker vielleicht wie 30 zu 1 verhalten.

H. Prof. Ohm setzt überdieß in seinem Plane voraus, daß unsere jungen Leute mit 16 Jahren an die Universitaet übergehen, und dann 4 - 5 in dem Institute verweilen. Bei uns hat man sich aber, und ich glaube mit Recht, zum Gesetze gemacht, die Jünglinge nicht zu früh an die Universitaet zu lassen, und deßwegen eine 12jaehrige Dauer des Studirens

(nach dem letzten Schulplane) angeordnet. In der Regel kommt der Knabe mit 12 Jahren in die lateinische Schule, und von da in das Gymnasium, und verläßt es mit 20, studirt hier bis zum 24. oder 25. Jahre im Institute, um etwa noch 5 - 6 Jahre auf eine Anstellung zu warten. Wird ihm die erste offene geworden wegen größerer Concruenz nicht zu Theile, so mag er vielleicht bis zu einer zweiten Vacatur einer Lehrstelle der Physik seine 40 Lebensjahre erreichen. - Wovon soll er in dieser Zeit auch leben, wenn er nicht ein anderes Fach zum Hauptfache gewaehlt, und Physik zum Nebenfache gemacht hat? Und was laeßt sich für die Physik erwarten, wenn er sie zum Nebenlaeufer und Lückenbüsser aufbehalten hat?

Ich will nichts davon sagen, daß jede Branche des Staatsdienstes dem faehigen Kopfe bessere Aussichten gewaehre als die Professur, und daß daher dieselbe gewoehnlich die spes ultima sey. Aber ich muß meine oben angeführte Ueberzeugung widerholen, daß ein Institut, wie das von H. Pr. Ohm vorgeschlagene, nur dann etwas Anziehendes haben werde, wenn mit demselben bis zur Anstellung fortdauernde Stipendien verbunden werden, welches nicht ohne betraechtliche Fonds geschehen kann < dieser Vorschlag war auch schon von Desberger [De 2; 40 f.] gemacht worden >.

So sehr ich daher wünsche, daß sich in irgend einem großen Staate, und namentl. unter der Leitung des H. Prof. Ohm in Berlin ein Institut bilden moege, dessen Zweck es ist, brauchbare Lehrer der Physik heranzuziehen und an welches die hoffnungsvollsten Zoeglinge aus anderen deutschen Staaten geschickt werden koennen, so wenig kann ich aus den angeführten Gründen die Errichtung eines solchen Institutes in unserem Vaterlande für nothwendig, oder auch nur für zweckgemaß halten.

Prof. Siber"

Prof. C. D. M. Stahl fügt hinzu:

"Herr College Siber hat das Ganze so erschöpft, daß ich nichts wesentliches mehr hinzu zu fügen wüßte, nur folgende Bemerkung glaube ich noch machen zu dürfen. Herr Prof. Ohm hat auf jeden Fall ein physikalisches Kabinet nothwendig und hat ohne Zweifel auf eines der hiesigen beiden gerechnet. Hiergegen würde aber die Universität in Rücksicht auf das ihrige feierlichst protestiren und in Hinsicht auf das andere möchte die Academie hinreichende Ursache haben, sich dagegen zu verwahren.

Stahl, v. Schrank, Fuchs. Schubert. Loë."

Die Bemerkungen der Akademiker Wiebeking, J. Baader, Vogel und Martius ergeben keine neuen Gesichtspunkte.

Durch den wiedergegebenen Vorgang wird uns das, besonders seit dem neuhumanistischen Gymnasialplan Thierschs von 1829/30 (s. Abschn. 1.1.),

recht trostlose Bild der Mathematik und Physik im Unterrichtswesen des damaligen Bayern und eine maßgebliche offizielle Haltung dazu deutlich vor Augen geführt. Die Lage änderte sich in Bayern an den Gymnasien lange Zeit nicht wesentlich: selbst 1884 noch gab es keinerlei Naturgeschichte und insgesamt ganze drei Stunden Physik [191; 112]. Allerdings sorgen etwa ab 1840 die aufkommenden Realschulen allmählich für einen wenigstens teilweisen Ausgleich.

3. 2. Werke

Unter Sibers Schriften finden wir, ganz anders als bei Späth, keine einzige Fachabhandlung. Der Hauptteil zerfällt in die Gruppe der physikalischen und mathematischen Lehrbücher und in die Reihe der meteorologischen Beobachtungen und Mitteilungen (zu diesen sind auch die kurzen Nachrichten über neue Thermometer zu zählen: [Si 4, 25]). Dazu kommt eine Anzahl von historischen Schriften aus dem Bereich der Naturphilosophie und der Meteorologie. Auch einige Universitätsreden Sibers, so diejenige bei der Grundsteinlegung des neuen Universitätsgebäudes [Si 29], wurden gedruckt. M. Rottmanner benennt ferner [187; 85 - 88] noch eine ganze Reihe von ungedruckten Manuskripten meist des Klosterarchivs Andechs (über deren Verbleib ich trotz vieler Bemühungen nichts in Erfahrung bringen konnte), darunter ein lateinisches Gedicht und sieben Erzählungen.

3. 2. 1. Lehrbücher

Das ist zweifellos der wichtigste Bereich in Sibers Schriften. Es zeigt sich kein prinzipieller Unterschied in der Anlage der für die Lyzeen und der für die Universität bestimmten Bücher, da beide Anstalten im Hinblick auf das "Studium der allgemeinen Wissenschaften" gleichberechtigt waren. Sibers Lehrbücher sind in dem klaren und leicht faßlichen Stil geschrieben, der ihn vor anderen zeitgenössischen Autoren, besonders vor Späth, auszeichnete.

3. 2. 1. 1. Physik

Sibers Physikbücher fallen in die Periode des Übergangs von den früheren geometrischen Betrachtungen zu analytischen Ableitungen unter dem Einfluß der in Frankreich aufblühenden mathematischen Physik. Ausgangspunkte für diese Entwicklung sind das "Lehrbuch der mechanischen Naturlehre" (1805) [128] von Ernst Gottfried Fischer, das vor allem in der von Biot veranlaßten Übersetzung in Frankreich gewirkt hat, und die vielbenutzten "Anfangsgründe der Naturlehre" (1801) [165] von Johann Tobias Mayer. [199; 22 f.].

Fischers Lehrbuch, das stark von dessen scharfer Ablehnung der naturphilosophischen Richtung geprägt ist (vgl. [173; 317 f.]), weist über weite Strecken einen recht theoretisch geprägten Text auf, obgleich durchaus betont Experimentalphysik geboten wird; einigen Abschnitten sind im Kleindruck überraschend klar gefaßte mathematische Darstellungen angefügt (etwa der Bewegungslehre und besonders der Optik). Demgegenüber bringt T. Mayer eine stark empirisch ausgerichtete Beschreibung der physikalischen Tatsachen; mathematische Entwicklungen finden sich hier nur in wenigen Fällen, so bei der Fallbewegung, den Pendelschwingungen und dem Stoß (Weiteres s. u.).

Bereits am Freisinger Lyzeum beklagte Siber den völlig unmathematischen Charakter von Imhofs "Institutiones physices"; ähnliches Mißfallen äußerte er über Mayers "Anfangsgründe", die er am Passauer Lyzeum und an der Münchner Universität in der Experimentalvorlesung als Nachfolger Stahls zunächst vorgefunden hatte. Aus dieser Situation heraus entstanden die eigenen Lehrbücher für seinen Unterricht.

Zunächst erschien 1805 in Passau der "Leitfaden zu den Vorlesungen über Naturlehre und angewandte Mathematik" in drei Bändchen; eine zweite und dritte Auflage kam 1815 bzw. 1828 in Landshut als einbändiges Lehrbuch heraus unter dem Titel "Anfangsgründe der Physik und angewandten Mathematik" [Si 1]. Die dritte Auflage war jedoch nicht mehr lange die Vorlesungsgrundlage, weil Siber bald nach Stahls Tod (1833) dem Trend der Studenten entsprechend die Vorlesungen über Physik in Verbindung mit angewandter

Mathematik gestrichen und nur mehr Experimentalphysik gelesen hat. Dazu dienten nun zuerst die "Anfangsgründe" von Tobias Mayer, dann (1834) lithographierte und 1837 gedruckte "Grundlinien der Experimental-Physik" [Si 36]. In der Neuauflage von 1845 vergrößerte sich der Umfang von 226 auf 259 Seiten, was jedoch vor allem durch etwas größeren Druck bedingt ist; die Änderungen beschränken sich auf einzelne kleine Zusätze oder auch Streichungen.

In seiner Autobiographie [187; 139] erzählt Siber ehrlich von seiner Furcht vor einer abwertenden Kritik seines ersten Buches.

"Ich nahm jedes Blatt der nun erscheinenden Literaturzeitung mit einer Art von Furcht in die Hand, durchlief schnell die Titel der kritisierten Bücher und war froh, wenn meines Kindleins nicht gedacht wurde. ... Als ich daher auf einmal in der (ich glaube der Leipziger < Irrtum s. u. >) Literaturzeitung meinen Namen las, konnte ich mich kaum entschließen, weiter zu lesen. Es war aber dann doch nicht zu vermeiden, und ich las zu meinem Vergnügen eine ganz erträgliche Recension. Ich atmete leichter und war froh, dieses erste öffentliche Urteil über mich überstanden zu haben. Ich glaubte aber schon damals und glaube es noch, daß der Recensent einige Taler meines Verlegers nicht habe verdauen können, ohne etwas Gutes über mein Büchlein zu sagen."

Ein Satz des mit "V-H." unterzeichnenden Rezensenten, der im übrigen mehr von den eigenen höchstwunderlichen Gedanken als von denen Sibers spricht, mag genügen:

"... Desto reichhaltiger an zusammengedrängten lichtvollen Sätzen und schönen mathematischen Formeln, die aus vorhergehenden Hauptformeln richtig fließen, sind die Anfangsgründe der Lehren von den einfachen, den zusammengesetzten, den gleichförmig beschleunigten und verzögerten, wie auch von den gerad- und krummlinigten Bewegungen mit ihren Anwendungen auf das Fallen der Körper, auf das Pendel und auf die Wirkungen der Centralkräfte; desgleichen die Lehren von den Hindernissen der Bewegung, oder von den Ursachen, welche machen, daß das Gesetz der Trägheit von einem in Bewegung begriffenen Körper nicht genau erfüllt wird." [66; Juli 1806, Sp. 181 - das Ganze: Sp. 180 - 84].

Für das weitere sei die zweite Auflage von 1815 [Si 1 b] zu Grunde gelegt. Sie wurde vom Verfasser "seinen Lehrern, Vorgängern im Lehramte und Freunden" Maximus von Imhof und Gabriel Knogler in "Achtung und Dankbarkeit" gewidmet. Gegenüber der ersten Auflage wurde die Chemie stark zurückgedrängt und dafür die mathematischen Teile

noch stärker betont. In seiner Vorrede versichert Siber noch einmal, wie schon in der ersten Auflage, daß es ihm nicht ums "Buchmachen" zu tun war" und daß er das vorliegende Lehrbuch nicht geschrieben hätte, wenn er ein geeignetes Kompendium für seine kombinierten Vorträge über Physik und angewandte Mathematik gekannt hätte. Das stimmt mit dem eingangs Gesagten zusammen, denn Fischers Lehrbuch enthält nur vereinzelte mathematische Zusätze.

Siber will Hypothesen möglichst vermeiden und führt dazu folgenden Satz Johann Georg von Soldners an:

"Es wäre sehr zu wünschen, daß Physiker sich bloß damit begnügten, die Modificationen der Körper, welche ihre gegenseitigen Wirkungen unter diesen und jenen Umständen hervorbringen, und die Gesetze dieser Modificationen zu erforschen ... Diejenigen sogenannten physikalischen Erklärungen der Phänomene, wozu man Wärmestoff, Lichtstoff, Feuerstoff, Gravitationsstoff (Dinge, die Niemand kennt) und wer weiß, was noch für Phantome erschaffen muß, schaden der Wissenschaft unendlich viel. Man bildet sich ein, durch solche Dinge Etwas zu wissen, und weiß Nichts." [Si 1 b; S. VIII f.].

Man wird hier wohl sofort an Späths spekulative Schriften denken; dessen "Statik und Dynamik der Physik" I, II erschien 1812/13, so daß Siber diese konkret im Auge gehabt haben könnte.

Noch einmal wird im Hinblick auf die Rolle der Mathematik in der Physik ein Soldnersches Zitat angeführt:

"Es ist ein fast allgemeines Uebel, daß unsere Physiker so wenig mathematische Kenntnisse besitzen. Ein Physiker ohne alle Kenntniß der Mathematik ist auf jeden Fall ein Unding. Sie verstehen nicht, dem Mathematiker, der aus ihren Versuchen Folgerungen ziehen will, vorzuarbeiten, und ihm brauchbare Materialien zu liefern; mit einem Worte, sie sind sich selten deutlich bewußt, was sie suchen sollen." [Si 1 b; 6].

Siber findet sich hier also in seinem Bestreben, die Physik enger mit Mathematik zu verbinden, bestätigt.

In welchem Verhältnis stehen nun die beiden Physikbücher Sibers, die "Anfangsgründe" (2. Aufl. 1815) und die "Grundlinien" (1. Aufl. 1837) zueinander? Siber selbst legte seinen "Grundlinien", wie schon oben gesagt, nur geringen Wert bei, so daß er sich scheute, damit an die Öffentlichkeit zu treten, daher der Selbstverlag; er betrachtete dieses Buch

als Zugeständnis an die geringen mathematischen Vorkenntnisse seiner Hörer und an die neueren Richtlinien für das Studium der allgemeinen Wissenschaften [187; 160 f.].

Dieses Urteil ist aber sicher zu pessimistisch. Ein Vergleich der beiden Bücher zeigt zunächst, daß der Unterschied im Umfang wegen verschiedenen Formats und Drucks längst nicht so groß ist, wie die Seitenzahlen 396 der "Anfangsgründe" gegen 226 der "Grundlinien" vermuten lassen. Wohl sind einige längere mathematische Entwicklungen in den "Grundlinien" weggelassen ebenso wie manche physikalische Sonderbetrachtung. Dafür ist abgesehen von zahlreichen, den Fortgang der Forschung entsprechenden Zusätzen und neueren Ergebnissen an vielen Stellen die Textdarstellung klarer gefaßt. In den übrigen Teilen zeigt sich wörtliche Übereinstimmung. Eine wichtige Erscheinung in der Entwicklung der Siberschen Physikbücher ist allgemein das Zurücktreten von naturphilosophischen Argumentationen, wovon noch genauer zu sprechen sein wird. Die Verwendung von Mathematik in den "Grundlinien" reicht bis zu den Winkelfunktionen und Logarithmen und entspricht etwa derjenigen eines heutigen Schulbuches für die Mittelstufe. Im Abschnitt über das Licht zum Beispiel wird in den "Anfangsgründen" durch eine drei Seiten lange Rechnung die Brennweite einer Sammellinse in Abhängigkeit von Brechungsverhältnis, beiden Krümmungsradien und Linsendicke dargestellt. In den "Grundlinien" ist das Ergebnis für Glasklinsen ohne Herleitung angegeben. Dafür werden jedoch Polarisation und Interferenz behandelt, was in den "Anfangsgründen" fehlt. Man kann demnach die "Grundlinien" geradezu als Neuauflage der "Anfangsgründe" ansehen, welche noch besser auf die Belange des Unterrichts abgestimmt ist.

Die Besonderheiten von Sibers "Anfangsgründen" bzw. "Grundlinien" werden wohl am besten bei einem Vergleich mit zeitgenössischen Physikbüchern deutlich. Ich wählte dazu die schon öfter erwähnten "Anfangsgründe der Naturlehre zum Behuf der Vorlesungen über die Experimentalphysik" (6. Aufl. 1827) [165] von J. Tobias Mayer und die Ab-

handlung "Ueber den natürlichen Magnetismus unserer Erde ..." (1822) [Sp 60] von Johann L. Späth.

Allgemein ist folgendes zu sagen. Mayers Lehrbuch ist mit 581 Seiten und Register wesentlich umfangreicher als das von Siber. Der äußere und innere Aufbau ist recht ähnlich; beide Bücher sind in kurze Paragraphen eingeteilt. Die Darstellungsart der Autoren ist jedoch sehr unterschiedlich (sonst hätte ja auch Siber sein Buch nicht geschrieben, wie er selber sagt). Mayer ist sich mit Siber einig in dem Bestreben, möglichst ohne Hypothesen auszukommen. Mayer lehnt darüber hinaus auch jegliche philosophische Einwirkung auf die Physik ab [165; S. VIII]. Demgegenüber steht Siber ganz offensichtlich im Sog der Schellingschen dynamischen Naturphilosophie (er hat nach seinem eigenen Bericht in Passau eifrig Schriften Schellings studiert, s. Abschn. 3. 1.). Schellings Gedanken von einer durchgehenden Einheit in der ganzen Natur, der belebten und unbelebten, einer gegliederten Stufenfolge und einer allgemeinen Polarität im Naturgeschehen finden sich bei Siber deutlich wieder [Si 1 b; 4 f.]:

"Die Physik, welche uns aus diesen beiden Quellen < nämlich Erfahrung und Vernunft > hervorgeht, kann die unorganische Natur nicht als ein absolut Todes betrachten, sondern erkennt überall wenigstens den Andrang zum Leben, und findet das Fortschreiten, und die Steigerung desselben in den verschiedenen Formen, und der ihnen eigenen Beweglichkeit, welche von Stufe zu Stufe wächst.

Die unendliche Reihe dieser Stufen läßt sich aber füglich auf 5 Hauptstufen zurückführen, inner welchen tausend und abermal tausend Mittelstufen liegen. Diese Stufen geben uns

1. feste Körper,
2. tropfbar flüssige Körper,
3. elastische Flüssigkeiten (ausdehnbare Stoffe),
4. das Sonnenlicht, und analog demselben jede Lichterscheinung.

Alle diese Stoffe stehen aber zu einander selbst in immerwährender Wechselwirkung, und offenbaren sich in dieser Hinsicht

5. in magnetischen, und
6. elektrischen Erscheinungen."

(Vgl. auch die Stufenfolge in dem System Späths, Abschn. 2. 2. 5.)

Die Wertschätzung naturphilosophischer Vorstellungen war für Siber wohl auch die Ursache der historischen Beschäftigung mit einigen Naturphilosophen der Renaissance (s. Abschn. 3. 2. 3.).

Sibers Verhältnis zur spekulativen Naturphilosophie scheint sich jedoch in den Dreißigerjahren grundlegend geändert zu haben, vielleicht im Zusammenhang mit den persönlichen Spannungen zwischen Siber und Schelling seit 1833 (s. Abschn. 3. 1.). Jedenfalls sind in Sibers "Grundlinien" von 1845 [Si 36 b] naturphilosophische Betrachtungsweisen stark zurückgetreten.

Weitere unterscheidende Merkmale der beiden betrachteten Lehrbücher sind folgende. Mayer stellt die bekannten Tatsachen und Phänomene von der experimentalphysikalischen Seite her in großer Vollständigkeit dar. Ist die Deutung einer Erscheinung unsicher oder bei mehreren Forschern unterschiedlich, so betont er diesen Umstand und führt die verschiedenen Erklärungen an. Ein ganz besonderer Vorzug des Mayer-schen Lehrbuches sind die sehr zahlreichen Literaturhinweise, insbesondere auf Originalarbeiten.

Siber bietet das empirische Material nicht in der Vollständigkeit und Breite wie Mayer, er beschränkt sich wohl aus didaktischen Erwägungen heraus auf das Wesentlichste. Literaturangaben hat er absichtlich vermieden, um sein Buch nicht zu teuer zu machen, und hierfür generell auf Suckow's "Anfangsgründe der Physik und Chemie", 1814, verwiesen (er nennt aber Namen von Forschern). Dafür verwendet er jedoch in sehr viel stärkerem Maße als Mayer die Mathematik (aber ohne Infinitesimalrechnung) zu Deduktionen und zur Darstellung physikalischer Sachverhalte.

So sind beide Bücher für ihre Zeit und Deutschland in gewisser Weise modern, das Mayersche durch völlige Abkehr von naturphilosophischen Ideen und Beschränkung auf die Beschreibung der experimentellen Befunde unter Angabe der Originalliteratur, Sibers Lehrbuch dagegen durch die weitgehende Verwendung der mathematischen Darstellungsweise.

Um in exemplarischer Weise eine Vorstellung von Inhalt und Darbietung zu geben, will ich auf die Kapitel über Magnetismus näher eingehen. Schon die Einleitungen zeigen sehr schön die Standpunkte der Autoren.

Mayer schreibt [165; 531]:

"Ein gewisses Eisenerz, meist von einer schwärzlichen oder braunen Farbe, bald von lockerer, bald von dichter Beschaffenheit, das sich fast in allen reichhaltigen Eisengruben findet, und den Namen des Magnets führt, hat die Eigenschaft, regulinisches Eisen und eisenhaltige Körper oft in einem beträchtlich großen Abstände an sich zu ziehen, und diese Wirkung selbst durch Holz, Papier, Glas und viele andere Körper zu äußern."

In Sibers "Anfangsgründen" von 1815 liest man an der entsprechenden Stelle [Si 1 b; 354 f.]:

"In der Natur kann nirgends absoluter Tod seyn. Entweder offenbart sich wirkliches Leben durch Selbstbewegung in den Thieren und Pflanzen, oder Andrang zum Leben, sich darstellend in den Phänomenen der Beweglichkeit (durch Mittheilung).

Alles Leben kann nur im Kampfe der Factoren bestehen.

Das Andringen zu dem Leben verrieth sich uns durch die verschiedenen Stufen der Expansion von dem Festen bis zu dem Sonnenlichte verfolgt. Aber dieses Beleben war ein allseitiges, und nach allen Richtungen wirkendes Ausdehnen des zum Leben ankämpfenden Individuums, wodurch sein Ganzes gleichnamig afficirt wurde. Es entstanden daher ausgedehntere, aber immer noch homogene Substanzen, ohne daß an Ihnen ein Gegensatz hervorgetreten wäre.

Wird aber die Action an ein und dem nämlichen Individuum nur an einer Extremität einer individuellen Richtung offenbar, so muß an der entgegengesetzten Extremität der diese Richtung bezeichnenden Linie der Gegensatz hervortreten (Magnetismus)."

Ganz deutlich ist hier Schellings Einfluß sichtbar, wie folgende Sätze aus der Schrift "Erster Entwurf eines System der Naturphilosophie" (1799) von F. W. v. Schelling zeigen.

"Die Natur ist schlechthin thätig, wenn in jedem ihrer Produkte der Trieb einer unendlichen Entwicklung liegt." [189; 19]

Es "müssen auch in der unorganischen Natur schon alle Erklärungsgründe des Organismus liegen ... es muß gleichsam eine gemeinschaftliche Naturseele geben, durch welche die organische und unorganische Natur in Bewegung gesetzt ist ..." [189; 144].

Schellings "dynamische Stufenfolge" lautet: "Licht / Elektrizität / Ursache des Magnetismus?" und parallel dazu: "Chemischer Proceß / Elektrischer Proceß / Magnetismus?" [189; 9].

"Aber Einheit in der Entzweiung ist nur da, wo das Heterogene sich anzieht, und Entzweiung in der Einheit nur, wo das Homogene sich zurückstößt ... Aber dieses Herbringen des Heterogenen aus dem Homogenen und des Homogenen aus dem Heterogenen erblicken wir am ursprünglichsten in den Erscheinungen des Magnetismus." [189; 250 f.].

In seinen späteren "Grundlinien" von 1845 schreibt Siber nur noch:

"Durch die ganze Natur wirkt das große Gesetz der Anziehung des Heterogenen, und des Fliehens des Homogenen, und thut sich uns kund in dem magnetischen, elektrischen und chemischen Wirken der Materien aufeinander.

Die magnetische Wirkung ist ursprünglich die Anziehung kleiner Eisentheile, welche man an einigen Eisenerzen, die Magnete heissen, findet, und welche der Erscheinung den Namen gegeben haben ..." [Si 36 b; 212].

Das Abwerfen von philosophischem Ballast ist klar erkennbar.

Welche Vorstellungen machten sich Siber und Mayer vom Magnetismus?

Siber gibt in seinen "Anfangsgründen" von 1815 über die schon angeführten philosophischen Gedanken hinaus keine physikalische Deutung. In den

"Grundlinien" von 1845 schreibt er [Si 36 b; 222]:

"Die Erklärung dieser wunderbaren Erscheinungen glaubt man a) entweder in Einer eigenen Materie, zu finden die in den unmagnetischen Körpern überall gleich vertheilt, in den magnetischen aber an dem einen Pole über - an dem anderen unter diesem natürlichen Zustande hervorgetreten ist, und die Aufhebung der Differenz durch gegenseitige Entgegenwirkung sucht, oder b) in zwei solchen Materien, die sich einander wechselseitig anziehen, während die Theile jeder einzelnen sich einander abstossen. Allein soll die ganze Erscheinung nicht auf dynamische Anziehung und Abstossung durch entgegengesetzte Kräfte ohne Substrat reducirt werden können?"

Tobias Mayer, im Gegensatz zu Siber selbst forschender Physiker, der zum Beispiel als erster Oersteds Entdeckung des Elektromagnetismus bestätigte [184; 199], zählt mehrere Theorien auf (und nennt die entsprechenden Literatur) [165; 549 - 551]:

"Um die magnetischen Erscheinungen zu erklären, hat man eine Menge zum Theil sehr künstlicher Hypothesen erdacht. Leonhard Euler läßt eine feine flüssige Materie (die feinsten Theile des Aethers) allemahl zu einem Pole eines Magneten heraus, um den Magnet herum, und zum andern Pole wieder hineinströmen, und sucht nun diese wirbelnde Bewegung, oder magnetischen Wirbel (vortex materiae magneticae), in welche er den nähern Grund der magnetischen Erscheinungen setzt, aus der Elasticität jener Flüssigkeit, aus einer ventilähnlichen Structur der Theile des magnetischen Eisens, und dem Widerstande des größern Aethers, an dem Pole, wo der feinere ausströmt, begreiflich zu machen ..."

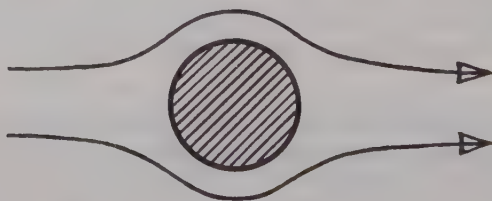
Er führt noch die Anschauungen von d'Alencé, Dufay, Daniel und Johann Bernoulli, Aepinus, Wilke und Brugmanns an und schließt:

"Aber auch bey einer solchen Annahme ... ist doch noch vieles zu untersuchen, ehe wir uns rühmen dürfen, die Geheimnisse der Natur hier entwickelt zu haben."

Beide Autoren weisen also auf die Unsicherheiten hin, vermeiden es aber, die Anzahl der Theorien durch eine eigene zu vermehren. Genau das aber tut Johann Leonhard Späth in der erwähnten Abhandlung "Ueber den natürlichen Magnetismus unserer Erde ..." [Sp 60] von 1822. Dieses Buch ist von Späth nicht als Lehrbuch, sondern als wissenschaftlicher Beitrag zur Klärung strittiger Fragen gedacht. Wir finden hier eine merkwürdige Umformung der Eulerschen Theorie. Beide Systeme scheinen in Descartes' "Principia Philosophiae", 1644, Teil IV, Nr. 133 - 183, ihren Ursprung zu haben.

Descartes spricht von "gerieften Teilchen", die in parallelen Kanälen die Erde wie den Magneten in beiden Richtungen durchdringen und auf Bögen durch den "Äther" zum Ausgangspunkt zurückkehren; dabei sind die Kanäle den entgegengesetzten "Schneckenwindungen" der Nord- und Südteilchen abwechselnd so angepaßt, daß jeweils nur eine Teilchenart hindurch kann. Die magnetischen Kraftwirkungen kommen nach Descartes dadurch zustande, daß die "gerieften Teilchen" durch die Gänge der Magnete und des Eisens leichter hindurchfließen können als durch das umgebende Medium, etwa Luft oder Wasser. [119; 204 - 232, bes. die Abb. auf S. 215].

Späth vergleicht die sich durch den Weltraum bewegende Erdkugel mit einer durch die atmosphärische Luft geschossenen Kanonenkugel [Sp 60; 5 f.], so daß der auf der Erde ruhende Beobachter die Umströmung der Erde mit einem "cosmischen Flüssigen" (Lichtstoffe und elektrische Stoffe) feststellt.



Für Eisen und Stahl nimmt Späth ähnlich wie Descartes fadenartige Grundstoffe an, die so angeordnet sind, daß eine röhrenartige Feinstruktur entsteht. Wenn nun eine Eisenstange freischwebend so aufgehängt ist, daß die Richtung ihrer fädigen Grundstoffe oder "Haare" mit der Strömungsrichtung des "cosmischen Gases" übereinstimmt, so geschieht folgendes [Sp 60; 18 ff.].

Ein gewisser Teil der "cosmischen Gase" zwängt sich in die Röhrenmündungen ein und durchströmt das Eisen, der Rest geht von der Stoßfläche "wellenartig zurück" und wird dann von der Strömung an der Außenseite der Stange mitgenommen. An der Stirnfläche entzieht das Eisen dem kosmischen Gas "Kräfte", so daß die Fäden des Eisens ihre Hüllen fester binden können, und mithin die Röhrenöffnungen erweitert werden. Nun kann mehr einströmen, verliert weiter innen seine Kräfte, bleibt teilweise hängen und verläßt als abgebremste "Garbe" die Eisenstange. "Durch diese Occupation der cosmischen Stoffe gewinnt nun der Stab für sich die Kräfte derselben, durch welche er eine specielle Anziehung auf Stoffe solcher Art zu äußern vermag." [Sp 60; 19 f.].

Infolge der Tages- und Jahresbewegung der Erde müßte die Stromrichtung des kosmischen Gases stark veränderlich sein. Da die Wirkung eines Magneten jedoch von der räumlichen Orientierung unabhängig ist, (wenn man vom Erdfeld absieht) und keine zeitliche Periodizität aufweist, ergeben sich hieraus Schwierigkeiten für Späths Theorie, die in der Abhandlung nicht klar behoben sind. Dies zeigen auch die folgenden Erklärungen der Kräfte zwischen zwei Magneten.

Hängen zwei gleichartige Stangen nebeneinander, und werden ihre "hinteren" Enden einander genähert, so treffen die büschelartig ausströmenden kosmischen Stoffe aufeinander, "fließen in einem Wellenschlag ab" und treiben so die Stangenenden auseinander; ähnlich werden benachbarte Vorderenden durch den "Wellenschlag" derjenigen kosmischen Stoffe auseinandergestoßen, die nach ihrem Aufprall nicht in die Röhrensysteme eintreten [Sp 60; 21 f.]. Die Erklärung der Anziehung will ich wegen ihrer Subtilität wörtlich wiedergeben [Sp 60; 22]:

"Wird endlich die N.-Seite der A.-Stange der (S.) Seite der Stange B. nahe gebracht, so strömen die von der (N.) Seite des A. als überschüssige wellenartig mit ihrer natürlichen Geschwindigkeit zurückgehende cosmische Stoffe, gegen die aus dem (S.) Ende des B. buschartig auftretende entkräftete Stoffe; sie zersetzen letztere durch ihre größere Kräfte; sie verbinden sich mit ihnen und dringen mit ihnen in die Ausmündungen der Röhren der (S.) Seite des B. ein, während das Ende N. durch die Kräfte der Arripirten cosmischen Stoffe sich dem (S.) Ende der B.-Stange nähert und endlich mit ihr in Contact selbst kommt, das ist, die ungleichnamigen Enden (N.) und (S.) ziehen sich an;".

Das sind nur einige Bruchstücke aus dem recht komplizierten System.

Im weiteren versucht Späth, die neueren experimentellen Befunde von Humboldt in Südamerika, von Oersted und Gay-Lussac in seine Theorie einzubauen. Folgerichtig erklärt er [Sp 60; 28] die Inklination der Magnetnadel durch die "Überwucht der electrischen Stoffe", die sich am Nordende abgesetzt hätten.

Nach diesem Exkurs in die Gedankenwelt Späths möchte ich meinen Bericht über Sibers Physikbücher abschließen mit einem nicht unbedingt repräsentativen aber amüsanten Beispiel für die mathematische Darstellung.

Jeder Physiklehrer kennt die Schwierigkeit, die bei der Darstellung der gleichförmig beschleunigten Bewegung ohne das Hilfsmittel der Infinitesimalrechnung entsteht. Wie umschiffet Siber diese Klippe?

In den "Anfangsgründen" (1815) lesen wir [Si 1 b; 65 f.]:

Hätte der Körper sich mit der am Ende von T erlangten Geschwindigkeit C gleich anfangs gleichförmig bewegt, so wäre $S = CT$ gewesen. Denkt man sich aber diese ganze Zeit in unendlich kleine Theile getheilt, so wird jeder Theil $= T/\infty$.

Da sich die erlangten Geschwindigkeiten wie die Zeiten verhalten < weiter oben steht $C : c = T : t$ und $C = kT$ >, so wird $\frac{T}{\infty} = \frac{C}{\infty}$, folglich die entsprechende Geschwindigkeit

$$\begin{aligned} \text{im ersten Zeittheilchen} &= 0 + \frac{C}{\infty} = \frac{C}{\infty} \\ \text{im zweyten . . .} &= \frac{C}{\infty} + \frac{C}{\infty} = \frac{2C}{\infty} \\ \text{im dritten . . .} &= \frac{2C}{\infty} + \frac{C}{\infty} = \frac{3C}{\infty} \quad \text{u. s. w.} \\ \text{im coten . . .} &= \frac{\infty C}{\infty} \quad \text{seyn.} \end{aligned}$$

Da aber für ein unendlich kleines Zeittheilchen die Bewegung als gleichförmig

angenommen werden kann, so wird der Raum $\langle$ der Weg $\rangle \frac{S}{\omega}$

$$\text{im ersten Zeittheilchen} = \frac{C}{\omega} \cdot \frac{T}{\omega} = \frac{CT}{\omega^2}$$

$$\text{im zweyten} \dots = \frac{2C}{\omega} \cdot \frac{T}{\omega} = \frac{2CT}{\omega^2}$$

$$\text{im dritten} \dots = \frac{3C}{\omega} \cdot \frac{T}{\omega} = \frac{3CT}{\omega^2} \text{ u. s. w.}$$

$$\text{im ooten} \dots = \frac{\omega C}{\omega} \cdot \frac{T}{\omega} = \frac{\omega CT}{\omega^2}$$

Die Summe aller dieser unendlich kleinen Räume giebt den ganzen Raum, und es wird daher

$$\begin{aligned} S &= \frac{CT}{\omega^2} + \frac{2CT}{\omega^2} + \frac{3CT}{\omega^2} + \dots + \frac{\omega CT}{\omega^2} \\ &= CT \left(\frac{1}{\omega^2} + \frac{\omega}{\omega^2} \right) \frac{\omega}{2} \\ &= \frac{1}{2} CT. \quad " \end{aligned}$$

Dieser Abschnitt erscheint in den "Grundlinien" (1845) in bezeichnender Weise verändert. [Si 36 b; 14 f.]. Hier wird die Gesamtzeit in n gleiche Teile, "inner welchen die Bewegung für gleichförmig angenommen werden kann", geteilt. Die Teilgeschwindigkeiten sind dann c, 2c, 3c, ..., nc, die Teilwege s, 2s, 3s, ..., ns und der Gesamtweg

$$S = s + 2s + \dots + ns = \left(\frac{1+n}{2} \right) ns. \text{ Nun wird die Gesamtzeit verdoppelt,}$$

verdreifacht usw., die Wege verhalten sich dann wie

$$\left(\frac{1+n}{2} \right) ns : \left(\frac{1+2n}{2} \right) 2ns : \left(\frac{1+3n}{2} \right) 3ns : \dots =$$

$$= (1+n) : (1+2n) 2 : (1+3n) 3 : \dots$$

Nun fährt Siber fort:

"Ist $n = \omega$, unter welcher Voraussetzung die Bewegung während eines Zeittheilchens allein als gleichförmig angenommen werden kann, so verhalten sich diese Räume

$$= (1+\omega) : (1+2\omega) 2 : (1+3\omega) 3 : \dots$$

$$= 1+\omega : 2+4\omega : 3+9\omega : \dots$$

$$= \omega : 4\omega : 9\omega : \dots$$

$$= 1 : 4 : 9 : \dots$$

d. i. die vom Anfange gemachten Räume verhalten sich wie die Quadrate der Zeiten, oder

$$S : s = T^2 : t^2. \quad "$$

Bei einer Bewertung derartiger Argumentationen ist zu bedenken, daß eine strenge Begründung der Analysis, besonders des Grenzwertbegriffs, damals gerade erst im Entstehen begriffen war. Augustin Louis Cauchy (1789 - 1857) arbeitete die heute allgemein übliche Grundlegung der Infinitesimalrechnung aus; sie erschien in seinem "Cours d'analyse" von 1821 und im ersten Band seines "Résumé des leçons données à l'école royale polytechnique" (le calcul infinitésimal) aus dem Jahr 1823. Sibera hat sich seit seiner Passauer Zeit beinahe verzweifelt um ein Verständnis des Unendlichen in der Mathematik bemüht (s. u.).

3. 2. 1. 2. Mathematik

Die Mathematik war sozusagen Sibers Nebenfach. Die Lehrbücher der Mathematik sind ebenso wie diejenigen der Physik für den Unterrichtsbedarf vom Standpunkt des Lehrers aus geschrieben, wobei das wesentlichste Buch [Si 6] für den Gebrauch an Gymnasien gedacht war. Noch weniger als in den Physikbüchern ist deshalb hier wissenschaftliche Originalität zu suchen.

Sibers erstes Buch über Mathematik entstand während seiner Lehrtätigkeit am Passauer Lyzeum. Er berichtet selbst darüber:

"Während dieser Zeit beschäftigte mich auch vorzüglich höhere Mathematik. Von jeher war ich mit dem Begriff des mathematisch unendlich Großen und Kleinen nicht eins geworden. Es schien mir derselbe immer einen Widerspruch in sich zu tragen. Und doch war er die Basis der ganzen Infinitesimalrechnung. Ich glaubte Beruhigung zu finden in Schultz' Versuch einer genauen Theorie des Unendlichen < 368 S. [194]> und Bendavids Versuch einer logischen Auseinandersetzung des mathematisch Unendlichen < 148 S. [113]> und ließ nach den Resultaten von Schultz und Bendavid 1808 eine "Theorie des mathematisch Unendlichen" (bei Ambrosi) drucken, eine kleine Schrift, die nur zu meinen Vorträgen bestimmt war." [187; 140 f.].

Mit den ungelösten Fragen um die Grundlagen der Analysis hatten sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts viele beschäftigt.

Neben anderen schrieben J. le R. d'Alembert (1767), A. G. Kästner (1771), S. A. J. L'Huilier (1786), W. J. G. Karsten (1786) und L. N. M. Carnot (1797) über dieses Thema. Einige der Arbeiten gehen auf eine von

J. L. Lagrange veranlaßte Preisfrage der Berliner Akademie aus dem Jahre 1784 zurück, die "eine lichtvolle und strenge Theorie dessen, was man Unendlich in der Mathematik nennt", verlangte [118; 641 ff.].

Johannes Schultz (1739 - 1805), zuletzt Hofprediger und Professor der Mathematik in Königsberg, betrachtete die Differentialgrößen als exakt gleich Null; die Differentialrechnung wurde bei ihm zu einer Rechnung mit Nullen. Entsprechend der Natur der in jedem einzelnen Falle zu behandelnden Frage gilt $\frac{0}{0} = \frac{a}{b}$, $\frac{0}{0} = \infty$ oder $\frac{0}{0} = 0$; im gleichen Sinne ist $2 + 2 + \dots = \infty$ oder $= 2\infty$ und $1 + 3 + 5 + \dots = \infty$ oder $= \infty^2$. (Vgl. [118; 657 - 59]).

Lazarus Bendavid (1762 - 1832) hatte in Göttingen Mathematik studiert und hielt als Privatgelehrter und eifriger Kantianer philosophische Vorlesungen in Wien und Berlin; seine mathematische Bildung wurde von Kästner hoch eingeschätzt. Seine stark philosophisch argumentierende Schrift über das Unendliche reduziert die Sätze der Infinitesimalrechnung auf Analogieschlüsse. Unendlich heißt eine Größe, wenn sie nicht meßbar ist; Unendlich ist demnach eine Eigenschaft, nicht eine Quantität. Beruht die Unmeßbarkeit auf dem Fehlen jeder Quantität, so heißt die Größe unendlichklein, kann man eine Quantität jedoch nicht vollständig angeben (z. B. für $\tan \frac{\pi}{2}$), so heißt die Größe unendlichgroß. Das Unendliche wäre nicht mehr unendlich, wenn es durch Hinzufügung einer Größe a vermehrt werden könnte, daher ist z. B. $\infty + a = \infty$; durch Analogie ergibt sich daraus $dx + a = a$. Für Bendavid ist die Analysis eine "unmathematische Wissenschaft", deren Schlüsse aber wegen der Widerspruchsfreiheit des Unendlichkeitsbegriffs völlig streng sind. (Vgl. [118; 659 f.]).

Das 48 Seiten starke Büchlein von Siber, 1808 erstmalig erschienen, wurde von ihm mit nur wenigen Veränderungen und Zusätzen 1826 seiner Kegelschnittslehre vorangestellt unter dem gemeinsamen Titel "Anfangsgründe der höheren Mathematik" ([Si 8], s. u.).

Siber bringt zunächst einen mundgerechten auf das Allerwichtigste reduzierten Auszug aus den beiden Quellen; wesentlich neue eigene Ge-

danken treten, wie zu erwarten, nicht auf. Die Begriffsbestimmungen und logischen Grundsätze werden in der Hauptsache von Bendavid, die praktischen Folgerungen und die "Rechenregeln" für ∞ vorwiegend von Schultz übernommen. Im Anschluß an seine Vorlagen erklärt Siber zum Beispiel:

"Nehmen wir einer endlichen Größe ihre Grenzen und Meßbarkeit, so wird sie auch aufhören endlich zu seyn, aber darum nicht aufhören zu seyn, d. i. eine Größe zu seyn, aber sie wird nun der Gegensatz des Endlichen, d. i. unendlich < so Schultz [194; 8] > werden. Unendlich, (mathematisch) ist also, was nicht begränzt, nicht meßbar < so Bendavid [113; 13, 20] > ist." [Si 8; 1].

Nach der Wiedergabe der Rechenvorschriften im Zusammenhang mit $\frac{1}{0} = \infty$ und $\frac{1}{\infty} = 0$ gibt Siber auf den gelegten Grundlagen aufbauend in den beiden folgenden umfangreicheren Teilen einen kurzen Abriß der Differential- und Integralrechnung. Dabei wird besonderes Gewicht auf die Anwendungen gelegt. Es finden sich u. a. mehrere vorgerechnete Beispiele von Maximum-Minimum-Aufgaben sowie Flächen-, Volumen- und Schwerpunktsbestimmungen, die zum Teil auf einfache Differentialgleichungen führen: Volumen eines Kreiskegels [Si 8; 37 f.], Rektifikation des Kreisbogens [Si 8; 38 f.], Bestimmung der Kurvengleichung bei gegebener Subtangente [Si 8; 40] oder gegebenem Bogenelement [Si 8; 42], Ableitung der Gesetze der gleichförmigen Bewegung [Si 8; 45 f.].

Folgende Veränderungen der Neuausgabe (1826) gegenüber der ursprünglichen sind am auffallendsten. Der Differentialrechnung wird eine Differenzenrechnung mit Δx , Δy vorangeschickt; beim Übergang zum Differential steht der bemerkenswerte Satz:

"Da aber diese Zunahmen von einem endlichen Werthe bis zum unendlichkleinen abnehmen können, so muß die Richtigkeit dieser Grundbestimmungen < nämlich die für Differenzen abgeleiteten Formeln > auch für die unendlichkleinen Zunahmen geltend seyn." [Si 8; 8].

Bei den Extremwertaufgaben wird auf ein Verfahren zur Entscheidung über Maximum oder Minimum hingewiesen. Die Anwendungsbeispiele und die einbezogenen Typen von Funktionen wurden vermehrt. Schließlich sind einige seltsame Feststellungen Bendavids weggelassen, etwa daß das Unendliche gleich Null sein müsse, weil es unmeßbar und nur die Null von einer Maßeinheit abstrahiert denkbar sei. Abgesehen von dem zitierten

andeutungsweisen Grenzübergang von Δx zu dx ist noch nichts von der exakten Infinitesimalrechnung zu spüren (Cauchy: 1821 und 1823, Siber: 1826).

Wie schon erwähnt, hatte Siber 1818 am sogenannten Hollandeum den Mathematikunterricht übernommen und im Zusammenhang mit dieser Lehrtätigkeit 1819 in Landshut "Anfangsgründe der Algebra, Geometrie und Trigonometrie" drucken lassen [Si 6]. Er wollte damit erreichen, daß auf den Gymnasien die für seine Vorträge über Physik und angewandte Mathematik am Lyzeum notwendigen Vorkenntnisse vermittelt wurden.

In der Vorerinnerung des Buches heißt es:

"Man erwarte in diesem Werkchen keine neue, sondern nur eine leicht faßliche Behandlung, keine tiefe philosophische Begründung, sondern nur die allerersten Anfangsgründe der Mathematik. Es ist bestimmt zum Gebrauche in Gymnasien, und daher kann und soll es nur Vorarbeit für den künftigen philosophirenden und fortschreitenden Vortrag an Lyceen oder Universitäten seyn." [Si 6].

Näheres über die Gedanken, von denen sich Siber bei der Abfassung dieses "Not- und Hilfsbüchleins" für Philologen hatte leiten lassen, lesen wir in seinen autobiographischen Aufzeichnungen [187; 152]:

"Da ich die eingewurzelte Abneigung der Philologen gegen alles, was außer Griechisch und höchstens noch Lateinisch liegt, kannte, so wollte ich ein Büchelchen machen, das jedem auch purus putus Philologus ohne viele Mühe doch so viel Mathematik zu erlernen möglich machte, als er in seiner Klasse vorzutragen verpflichtet war. Da konnte nun allerdings kein Opus entstehen, das mich oder irgend einen wissenschaftlichen Mathematiker zufriedengestellt hätte. Es mußte alles in den engsten Grenzen und recht an der Oberfläche bleiben, damit durch Umfang und Tiefe kein Philolog, der sich nur mit Varianten und Konjekturen zu beschäftigen gewohnt war, abgeschreckt und mein Zweck doch erreicht wurde."

Der Inhalt des Buches ist folgendermaßen aufgeteilt. An das Kapitel "Algebra" enthaltend "Proportionslehre" und "Progressionslehre" schließt sich die Potenzenlehre an mit den Abteilungen "Wurzellehre" und "Logarithmenlehre"; der nächste Abschnitt "Anfangsgründe der Geometrie" gliedert sich in "Longimetrie (von den Linien und ihrer Vereinigung zu Winkeln)", "Planimetrie (von den Flächen)" und

"Stereometrie (von den Körpern)"; nach einem Paragraphen "praktische Aufgaben" über geometrische Konstruktionen und einige Vermessungsaufgaben folgt schließlich das recht kurze Kapitel über Trigonometrie. Siber meint in der Vorrede, dieser Stoff sei "ohne eben die Mehrzahl der Schüler zu übertreiben" in den beiden Oberklassen des Gymnasiums zu bewältigen, schlägt aber vor, ihn auf vier Jahre zu verteilen, weil "der Mathematik die Stunden so sparsam zugeteilt sind".

Der Lehrtext selbst hat rezeptartige Form; Beweise fehlen meist oder sie beruhen auf Anschauung oder Analogie. Eine Anzahl von recht kurzweiligen Aufgaben sind mit Angabe der Lösung beigegeben. Verhältnismäßig breiter Raum wird mit über sechs Seiten dem bekannten Verfahren zur numerischen Bestimmung von Quadrat- und sogar auch Kubikwurzeln eingeräumt. Dagegen konnte ich keinerlei Hinweis weder auf die Vorzeichenmehrdeutigkeit noch auf die Notwendigkeit nichtnegativer Radikanden bei Wurzeln mit geradzahligem Exponenten finden. In dem Abschnitt über Trigonometrie reicht die Darstellung bis zum Sinus- und Tangenssatz. In einer großen Tabelle [Si 6; 158 - 161] sind sämtliche bei Dreiecksberechnungen möglichen Fälle aufgeführt nach gegebenen und gesuchten Stücken sowie nach den Lösungsansätzen, so daß man bei einer bestimmten Aufgabe nur die passende Zeile aufzusuchen hat. Entsprechend der Zielsetzung des Buches wird verständlicherweise über viele Schwierigkeiten und Probleme, etwa Fragen der Lösbarkeit von Gleichungen, hinweggegangen. Sicher wohlweislich werden jegliche Grenzprozesse vermieden: der Kreis ist ein unendliches Vieleck, seine Fläche demzufolge gleich dem Produkt aus halbem Umfang und Radius; für das Verhältnis π dieser beiden Faktoren wird unter Berufung auf "Ludovicus a Ceylen" $100 : 314$ und auf "Metzsius" $113 : 355$ angegeben. Allgemein muß gesagt werden, daß es Siber recht gut gelungen ist, über Klippen hinwegzuleiten und dem Schüler eine unproblematische Mathematik zu bieten, was im Hinblick auf die ins Auge gefaßten Benutzer durchaus positiv zu werten ist.

Bemerkenswert ist schließlich noch ein mathematikgeschichtlicher Ab-

schnitt der Einleitung. Siber gibt dort auf zwei Seiten einen Abriß der Entwicklung der Algebra, der freilich nicht viel mehr als eine Aufzählung von Namen bieten kann. Er beginnt mit Diophant und seiner Kommentatorin Hypathia. Von den Arabern werden "Muhammed Ben Moussa", "Thabet Ben Corrah" und "Omar Ben Ibraim" erwähnt. Nach "Leonhardus von Bisa" erscheinen die Namen "Szipio Ferreo", "Maria Antonio del Fiore", "Tastaglia" und Cardanus. Siber erwähnt die Einführung der Buchstabenrechnung durch Vieta und nennt neben anderen "Wilhelm Oughterd", Neper, Descartes, "Fermant" und Wallis. Auch der Entdeckung der Differential- und Integralrechnung durch Leibniz und Newton wird gedacht und die Namenreihe mit Ozanam, Lamy, Euler, "La Grange", Bernoulli, Kästner, Karsten, Tempelhof bis in die Gegenwart fortgesetzt. Daß Siber in ein derart elementares Lehrbuch einen solchen geschichtlichen Überblick aufnimmt, zeigt besonderes historisches Interesse, wovon noch mehr zu sagen sein wird (s. Abschn. 3. 2. 3.).

Bereits in seiner Passauer Zeit als Lyzealprofessor hatte Siber mit einem Lehrbuch über Kegelschnitte begonnen [187; 141]. Als Vorlage diente ihm dazu die Schrift "De sectionibus conicis tractatus analyticus" von Placidus Heinrich [143]. Als er später am Münchner Lyzeum nach Späths Versetzung an die Akademie (1824) den Unterricht in der Mathematik zu übernehmen hatte, kam er darauf zurück, vielleicht auch, da Heinrich Anfang 1825 gestorben war. Er verband, wie schon erwähnt, eine Umarbeitung seiner "Theorie des mathematisch Unendlichen ..." von 1808 [Si 2] mit der Bearbeitung der Heinrichschen Kegelschnittlehre und ließ das Buch unter dem Titel "Anfangsgründe der höheren Mathematik" 1826 in Sulzbach drucken [Si 8]. Dabei hatte aber ein Mathematikprofessor eines nahegelegenen Lyzeums die Korrektur übernommen, "durch dessen Unkunde oder Nachlässigkeit oder aus beiden Ursachen zugleich die Auflage so mißglückte", daß sich Siber einer Verbreitung unter seinem Namen hätte schämen müssen, wie er sagte. Er entschloß sich daher, die ganze Auflage aufzukaufen und dadurch zu beseitigen. [187; 156].

Trotz dieser Aktion Sibers hat sich aber in der Aschaffenburgers Bibliothek ein Exemplar erhalten.

Auf die etwas überarbeitete "Theorie des mathematisch Unendlichen ..." im ersten Teil des Buches wurde schon eingegangen.

Der zweite Teil ist im wesentlichen eine aufzählende Zusammenstellung der verschiedenen Eigenschaften der Kegelschnitte und von Herleitungen der entsprechenden Formeln. Auch hier werden im Anschluß daran die Anwendungen in Astronomie, Physik und Technik eingehend berücksichtigt. Die auf den Keplerschen Gesetzen beruhende Planetenbewegung wird ebenso behandelt wie die Wurfbewegung mit Hinweisen auf die Ballistik. Zum Unterschied zu P. Heinrich benutzt Siber, wenn auch in bescheidenem Rahmen, die im ersten Teil bereitgestellte Infinitesimalrechnung zu Rektifikationen und Flächenberechnungen. Ansonsten ist das Buch in großen Teilen eine stark gekürzte Übersetzung des Heinrichschen Werks.

Die durch Sibers unverständigen oder nachlässigen Kollegen bewirkte "Verunglückung" des Buches beschränkt sich auf Äußerlichkeiten: Mehrere Druckfehler, ungeschickte Verbindungen von Zeichen- und Wortformulierungen sowie vor allem, wenigstens in dem mir vorgelegenen Exemplar, das Fehlen der zahlreichen im Text zitierten Figuren, was natürlich eine starke Erschwerung des Verständnisses bedeutet.

3. 2. 2. Meteorologisches

Auf dem Gebiet der Meteorologie ist Siber nicht mehr nur übermittelnder Lehrer wie in Mathematik und Physik, sondern er versucht selbst, die Wissenschaft durch eigene Beiträge zu fördern. Siber nimmt damit teil an dem allgemeinen Interesse für atmosphärische Physik in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Andererseits setzt er damit eine gewisse Tradition der Ludwig-Maximilians-Universität fort. In Ingolstadt hatte Matthias Gabler (1736 - 1805, Professor der Physik 1773 - 1781) mit seinen beiden Abhandlungen "Theoria aquarum" und "De vaporis atque meteoris aquis" von 1773 wertvolle Vorarbeiten für die Meteorologie geleistet [188; 184 f.]. Sein Nachfolger Georg Christoph (Cölestin)

Steiglehner (1738 - 1819, Professor der Physik 1781 - 91) hatte noch während seiner Lehrtätigkeit bei St. Emmeram in Regensburg die ersten längere Zeit ununterbrochen fortgesetzten Wetterbeobachtungen in Bayern durchgeführt. An der Ingolstädter Universität hatte er die erste Hochschulvorlesung über Meteorologie in Deutschland gehalten und dabei auch besonders die Geschichte der Wetterbeobachtung berücksichtigt. Ihm war von 1791 - 1798 sein Schüler Placidus Heinrich gefolgt, der 1792 eine Abhandlung "Über die mittlere Kraft und Richtung der Winde" geschrieben hatte [188; 190 ff.]. Nach Heften von Steiglehner war in Scheyern durch einen seiner Schüler gelehrt worden (s. Abschn. 3. 1.), bei Heinrichs Nachfolger G. Knogler hatte Siber während seines Universitätsstudiums eine meteorologische Vorlesung gehört.

Infolge seiner uns schon bekannten Geringschätzung jeglicher Hypothesen entwarf Siber keine neue Theorie der Witterungsvorgänge; er war vielmehr bestrebt, durch Veröffentlichung fremder und eigener Wetterbeobachtungen und besonders durch Organisationspläne für ein Beobachtungsnetz die Grundlagen für ein Verständnis zu verbessern. Des weiteren finden wir bei ihm die ersten Ansätze einer Geschichtsschreibung im Bereich der Meteorologie [136; 914].

Als Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften hat sich Siber unermüdlich für die praktische Organisation und Vereinheitlichung von Wetterbeobachtungen eingesetzt. Auskunft darüber gibt uns Lamonts Denkrede [158] und vor allem der "3. Jahresbericht der kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften (März 1831 - März 1833)" [103]. Zum besseren Verständnis mag ein kurzer Blick in die Vorgeschichte geworfen werden (vgl. [144; 895 ff.]).

Ein wissenschaftlichen Anforderungen genügendes meteorologisches Beobachtungsnetz entstand erstmals 1780 durch die kurpfälzische Akademie der Wissenschaften in Mannheim. Unter dem für Wissenschaften und Künste sehr aufgeschlossenen Kurfürsten von Pfalz-Bayern, Karl Theodor (1724 - 1799, Kurfürst seit 1733), konstituierte sich eine meteorologische Gesellschaft, "Societas Meteorologica Palatina", welche

durch ihre vorzügliche Organisation für alle späteren ähnlichen Unternehmungen zum Vorbild wurde. Sekretär und wissenschaftlicher Leiter der Gesellschaft war der Hofkaplan und Direktor des physikalischen Kabinetts, Johann Jakob Hemmer (1733 - 1790). An 57 Stationen in verschiedenen Ländern, vom Ural bis nach Nordamerika und von Grönland bis ans Mittelmeer, wurden gleichartige und einheitlich genau geeichte Instrumentensätze verteilt. Dazu kamen präzise Vorschriften und Instruktionen für die einzelnen Beobachtungen, zum Beispiel wurden als Beobachtungszeiten die noch heute verwendeten "Mannheimer Stunden" 7, 2, 9 Uhr festgelegt. Nach Hemmers Tod 1790 bröckelt das Stationsnetz ab, 1792 werden die letzten Beobachtungen gemacht, auch infolge der französischen Revolution verläßt die Gesellschaft 1795 mit dem Erscheinen des letzten Bandes der Ephemeriden.

In Bayern, seit 1777 unter Karl Theodor mit der Pfalz vereinigt, entstand ebenfalls 1780 durch die Münchener Akademie ein Netz von meteorologischen Stationen unter der Leitung des geistlichen Rates Franz Xaver Epp (1733 - 1789). Sehr im Gegensatz zum weltumspannenden Netz der Mannheimer Akademie beschränkte sich dieses Unternehmen jedoch auf die bayerischen Landesgrenzen; auch in Art und Vollständigkeit der Publikationen der Ergebnisse ist das Münchner Unternehmen nicht mit der Mannheimer Gesellschaft zu vergleichen.

Seit 1790 war in Bayern keine überörtliche Beobachtungsreihe mehr erschienen. Erst nach fast 20 Jahren wurden Bemühungen zur Wiederaufnahme geregelter meteorologischer Beobachtungen verstärkt. Wie Siber im ersten Teil seines Referates "Ueber die Gründung eines meteorologischen Vereins im Königreich Bayern" [Si 26] berichtet, wurde Anfang 1809 für die Vorarbeiten eine akademische Kommission aus den Akademikern Can. Imhof, Dir. Seyffer, Hofr. Ritter, Geh. R. von Soemmering und Prof. Schiegg unter dem Vorsitz des Klassensekretärs Geh. R. Frh. von Moll eingesetzt. Nach dem Tod einiger Mitglieder kam Steuerrat Soldner, Oberfinanzrat von Yelin und Prof. Schweigger hinzu. Von 1809 - 1817 wurden sieben Sitzungen abgehalten.

Nach der fünften Sitzung im Juli 1813 bestand folgender Plan: 2 Hauptstationen, München und Hohenpeißenberg, mit Barometer, Thermometer, Hygrometer, Hyetometer (Regenmesser), Manometer, Anemometer, Luftelektrometer, Kyanometer (Instrument zur Bestimmung der Intensität des Himmelsblaus) und Refraktionsmesser; 12 Nebenstationen in Bayern und dem derzeit zugehörigen Tirol und Salzburg mit Barometer, Thermometer, Hygrometer, Hyetometer und Anemoskop; viermal täglich sollte beobachtet werden, zur Reduktion auf Meereshöhe waren Barometer und Thermometer in Cuxhaven, Genua, Neapel und Bordeaux vorgesehen. Der König äußerte 1814 allerhöchstes Wohlgefallen, ordnete jedoch später (1817), wohl aus finanziellen Rücksichten, die Reduktion des Gesamtplans auf die beiden Hauptstationen und die Ausarbeitung einer Beobachtungsinstruktion ohne Zuziehung der Kommission an. Damit war die Kommission, schon vorher durch persönliche Zwistigkeiten einiger Mitglieder stark gelähmt, praktisch aufgelöst.

Seit seinem Eintritt in die Akademie 1821 betrieb nun Siber zusammen mit v. Moll und v. Yelin neuerlich die Gründung eines meteorologischen Vereins. Nach v. Yelins Tod (1826) und v. Molls Pensionierung (1827) setzte er sich allein in der Akademie für ein planvolles Beobachtungsnetz ein. Wenn schon nicht an die große Tradition der Mannheimer Sozietät angeknüpft werden konnte, so sollte doch wenigstens die alte bayerische Organisation in Anlehnung an den Plan der meteorologischen Kommission von 1813 erneuert werden. In der Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse vom 9. Juli 1831 hielt Siber einen Vortrag [Si 24] mit folgenden Vorschlägen: In vorläufig 12 größeren Städten Bayerns sollten meteorologische Beobachtungsstellen errichtet und die Resultate jährlich veröffentlicht werden. Die Messungen sollten auf Barometer und Thermometer beschränkt werden; als Beobachter waren Universitäts- und Lyzealprofessoren oder andere "Literati" vorgesehen. Siber selbst erbot sich, die mühsame Arbeit der Reduktion der Meßwerte sowie die Besorgung des Drucks ohne Anspruch auf irgend eine Vergütung zu übernehmen. - Am 17. Dezember 1831 erstattet Siber Bericht auf

Veranlassung des Präsidiums der Akademie "Ueber die Gründung eines meteorologischen Vereins in Bayern" [Si 26]. Im zweiten Teil dieses schon oben zur Vorgeschichte herangezogenen Vortrags unterbreitet er seinen genauen Plan. Er vermeidet hier, zu viel ins Programm aufzunehmen, woran das Projekt der früheren Kommission zum Teil gescheitert war: vorläufig sollen nur Luftdruck, Temperatur, Windrichtung und Witterung viermal täglich (6 - 7, 9 - 10, 12 - 1, 8 - 9 Uhr) beobachtet werden, erst für eine spätere Erweiterung werden Hygrometer, Hyetometer und Thermograph (d. h. Maximum-Minimum-Thermometer) in Aussicht genommen. Es sollen 25 meteorologische Stationen eingerichtet werden und zwar an folgenden Orten: München, Peißenberg, Landshut, Bayreuth, Bamberg, Hof, Würzburg, Aschaffenburg, Brückenau, Ansbach, Nürnberg, Erlangen, Regensburg, Amberg, Ingolstadt, Augsburg, Kempten, Neuburg, Dillingen, Passau, Straubing, Burghausen, Speyer, Zweibrücken, Landau. Diese Auswahl wurde vornehmlich im Hinblick auf mögliche Beobachter an Universitäten, Lyzeen oder Gymnasien getroffen; für einen Teil der Orte nennt Siber bereits geeignete Leute. Auch legt er das Muster eines einheitlichen Formulars für die verschiedenen Beobachtungsergebnisse vor. Um den Eifer der Beobachter zu steigern, macht er den Vorschlag, "ihnen irgend ein ehrendes Prädicat, etwa akademischer Beobachter oder Correspondent des meteorologischen Vereines, oder dergleichen", zuzulegen, "was dem Staate nichts kosten und doch die Sache fördern würde" [Si 26; 85].

Aber auch dieses wohlweislich gemäßigte Projekt ist - "ohne Zweifel aus Mangel an den nöthigen Geldmitteln - nicht zur Ausführung gekommen" [158; 8].

Später bemühte sich Johann von Lamont (1805 - 1879), Direktor der Bogenhausener Sternwarte, um ein organisiertes Beobachtungsnetz. Im Gegensatz zu den vorbildlichen erdmagnetischen Messungen ist auf dem meteorologischen Gebiet aber auch ihm kein anhaltender Erfolg beschieden gewesen. Sein vor allem durch Heranziehen der königlichen Landgerichtsärzte (Amtsärzte) gebildeter meteorologischer Verein bestand

nur ein paar Jahre. Auf mehreren Stationen, besonders Bogenhausen und Hohenpeißenberg, und von freiwilligen Beobachtern wurde weiterhin beobachtet, aber das wichtigste fehlte, nämlich einheitliche Instruktion und verglichene, genormte Instrumente.

Seit 1879 schließlich besteht das staatliche Netz allgemeiner meteorologischer Stationen in Bayern (erster Leiter: Prof. W. v. Bezold).

Konnte Siber für eine offizielle Organisation der Wetterbeobachtungen nicht mehr erreichen als einen weiteren unausgeführten Plan, so versuchte er wenigstens durch Publikation vorhandener Beobachtungen der Meteorologie zu nützen und, gerade in der Akademie, das Interesse daran wachzuhalten.

Sein eigenes meteorologisches Tagebuch fängt im Jahre 1829 an [158; 9]. Die Ergebnisse trug er jedes Jahr in der Akademie vor; sie wurden veröffentlicht (teilweise parallel) in den "Jahresberichten" und den "Gelehrten Anzeigen" der Akademie, in Kastners "Archiv für Chemie und Meteorologie", dessen Mitherausgeber Siber zeitweilig war, und in den "Bayerischen Annalen" (für genaue Angaben siehe [Si 9, 10, 12, 15, 27, 31 - 34]). Daneben unterwarf er vorhandenes Beobachtungsmaterial einer sorgfältigen Bearbeitung und brachte es zum Druck, so insbesondere die Beobachtungen vom Hohenpeißenberg sowie die 25-jährige Beobachtungsreihe des Obermedizinalrats Dr. Simon von Häberl in München von 1805 - 1829. [Si 13, 16 - 19, 21 - 23, 41]. In kurzen Notizen wies Siber auf neuartige oder verbesserte meteorologische Instrumente hin: [Si 4] [Si 25].

Ich will kurz die Art und Weise vor Augen führen, in der Siber meteorologische Beobachtungsergebnisse veröffentlicht hat.

Die erste Mitteilung aus dem Tagebuch der Barometer- und Thermometerbeobachtung vom 1. Oktober 1829 bis 30. September 1830 in den Akademieabhandlungen [Si 15] bringt für jeden Monat eine achtspaltige Tabelle nach Art der hier für erste Junihälfte 1830 wiedergegebenen Tafel.

Monat Juni 1830.

T a g.	Stunde.	Himmel.	Wind.	Barometer.	Thermometer in der Luft.	Mittlerer Stand	
						des Barometers.	des Thermometers.
1	7	heiter	S	322,13	10,9		
	1	wolkicht	O	321,57	10,0		
	9	heiter	O	321,02	12,5	321,573	13,133
2	7	heiter	S	320,82	12,5		
	1	heiter	NW	320,45	21,8	320,273	10,400
	9	heiter	NW	319,55	14,0		
3	7	heiter	S	319,09	14,4		
	1	heiter	O	317,92	22,8	317,943	17,600
	9	wolkicht	O	316,82	15,0		
4	7	wolkicht	S	318,33	14,0		
	1	trübe	O	318,09	19,6	318,233	16,300
	9	trübe	W	318,28	15,3		
5	7	trübe	N	318,62	14,0		
	1	wolkicht	NW	318,44	19,8	318,246	16,233
	9	Donnerwetter	O	318,68	14,0		
6	7	heiter	SO	318,68	10,0		
	1	heiter	W	318,73	23,8	318,790	18,100
	9	Donnerwetter	SO	318,96	14,5		
7	7	Regen	S	319,02	13,7		
	1	trübe	SO	318,61	10,4	318,620	14,100
	9	Donnerwetter	W	318,23	12,2		
8	7	trübe	NW	317,78	12,8		
	1	Regen	NW	317,80	12,5	317,830	12,166
	9	Regen	W	317,82	11,2		
9	7	Regen	W	316,80	10,2		
	1	Regen	SW	316,93	10,0	316,833	10,333
	9	wolkicht	SW	317,05	10,2		
10	7	heiter	S	317,85	12,0		
	1	heiter	N	317,83	17,0	318,006	13,533
	9	Regen	W	318,34	11,0		
11	7	Regen	SW	318,54	9,2		
	1	trübe	SW	318,66	11,6	318,576	7,000
	9	trübe	SW	318,54	10,2		
12	7	heiter	S	318,29	11,5		
	1	wolkicht	SO	317,75	17,0	317,466	10,466
	9	trübe	SO	317,14	12,9		
13	7	trübe	W	316,65	10,0		
	1	Regen	W	316,57	10,0	316,486	10,200
	9	Regen	W	316,24	10,0		
14	7	trübe	SW	315,90	8,5		
	1	wolkicht	SW	315,58	11,5	315,686	9,333
	9	Regen	SW	315,58	8,0		
15	7	wolkicht	SW	314,61	9,5		
	1	wolkicht	SW	314,43	8,2	314,630	8,300
	9	wolkicht	SW	314,82	7,2		
16	7	trübe	S	314,95	7,2		
	2	Regen	NO	315,03	8,8	315,000	7,733
	9	Regen	SW	315,02	7,2		

Die Temperaturen sind in Réaumur, die Drücke in Linien der Höhe der Quecksilbersäule angegeben; alle Barometerstände sind auf 10^0 R (= $12,5^0$ C) reduziert. In einer anschließenden Übersicht werden sowohl für den Barometer- als auch für den Thermometerstand, nach Monaten gesondert, jeweils Höchst-, Mittel-, Tiefstwert, Variation, höchstes und niedrigstes Tagesmittel sowie deren Unterschied angegeben, mit Ausnahme des Mittelwerts und der beiden Schwankungen unter Angabe der Zeit des Auftretens. In zwei graphischen Darstellungen sind zum einen Temperatur und Luftdruck sowie die Bewölkung gegen die Zeit aufgetragen, zum anderen entsprechend Höchst-, Mittel- und Tiefstwerte in Abhängigkeit vom Monat. Es wird kein weiterer Kommentar gegeben.

In den darauffolgenden Nachrichten von seinen Beobachtungen in den "Gelehrten Anzeigen" [Si 31 - 33] liefert Siber die Meßwerte nicht mehr in extenso, dafür aber detailliertere Auswertungen und Kommentare. So lesen wir zum Beispiel über das Jahr 1835 [Si 31], daß die höchsten Barometerstände der Monate dreimal morgens, zweimal mittags und siebenmal abends, also zehnmal in der "licht- und wärmelosesten Zeit des Tages" angenommen wurden, und entsprechendes für die Temperatur; weiterhin, daß das Barometer am Tage des Apogäums achtmal, 1 - 2 Tage danach fünfmal und 3 - 4 Tage danach einmal, sowie am Tage des Perigäums achtmal, 1 - 2 Tage und 3 - 4 Tage danach jeweils zweimal stieg, also 26mal in oder gleich nach den extremalen Mondpunkten. Für spätere Jahre werden auch die Gesamtniederschlagsmenge und die Zahl der Gewitter angegeben. Man merkt deutlich, daß Siber zwar keinerlei eigene Theorien aufstellt, aber doch durch die Art der Beobachtungsauswertung seine Vermutungen erkennen läßt. Er vermeidet es, selbst Stellung zu beziehen, vielmehr ist er bestrebt, durch Bereitstellung von empirischem Material einer späteren wissenschaftlichen Auseinandersetzung und Interpretation durch andere vorzuarbeiten.

Diesem Ziel dient auch die Bearbeitung und Publikation vorhandener fremder Beobachtungsreihen. Die Mitteilung der Ergebnisse vom Hohen-

peißenberg ist bemerkenswert, weil nur die Resultate wie Extrem- und Mittelwerte und Schwankungen, eingebettet in einen ausführlichen Kommentar, angegeben werden. In einem eigenen Abschnitt wird wieder die Vermutung eines Einflusses von Sonnen- und Mondstand auf das Baro- und Thermometer geäußert und dem obigen entsprechend durch Betrachtung des Peri- und Aphels bzw. des Peri- und Apogäums begründet. Die Resultate der 25-jährigen Beobachtungsreihe von Häberl - 1805 bis 1829 - trug Siber in drei Teilen in der Akademie vor. Die wichtigsten Ergebnisse erschienen kommentiert im dritten Jahresbericht der Akademie [Si 21 - 23] und gleichzeitig in Kastners Archiv [Si 16 - 18]. Ausführlich ist die ganze Reihe in den "Bayerischen Annalen" abgedruckt [Si 19]. Dort schreibt Siber (S. 77):

"Die Beobachtungen sind für sich wichtig, da sie die einzigen in unserer Hauptstadt in dieser Zeit mit Genauigkeit angestellten sind. Sie umfassen überdieß eine Reihe von 25 Jahren, und ihre mittleren Ergebnisse werden manchen Schluß veranlassen, der auf Folgen führt, die eine höhere Ursache voraussetzen, wenn wir dieselbe auch bey dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht anzugehen vermögen."

Im dritten Jahresbericht finden sich neben den Hauptergebnissen (Höchst- und Tiefststände, Mittelwerte und Variation) drei klimatologisch recht instruktive Graphiken [103; III 91 - 100]; dargestellt ist der Jahresgang der 10- bzw. 5-jährigen Mittelwerte der monatlichen Maximal-, Mittel- und Minimalwerte von Luftdruck und Temperatur für 1805 - 14, 1815 - 24, 1825 - 29. Besonderes Augenmerk wird in der kommentierten Darstellung in Kastners Archiv wieder dem Einfluß des Mondes auf den Barometerstand geschenkt; für das erste Dezennium erhält Siber als Resultat, daß das Barometer an Peri- oder Apogäen und einen Tag vorher oder später insgesamt 233mal gestiegen und nur 30mal gefallen ist. Er schließt daraus: "Ich weiß nicht, ob ... das Steigen des Barometers in den Perigäen und Apogäen als Gesetz erscheinen dürfte" [Si 16; 48 f.].

Ein vermeintlicher Einfluß des Mondes auf das Wettergeschehen, 1733 von Johann Andreas v. Segner (1704 - 1777) erstmals behauptet (Progr. de mutationibus aëris a luna pendentibus. Jenae 1733), und auch später

immer wieder verfochten [70; 177] [144; 683], war zu dieser Zeit ein Gegenstand allgemeiner Diskussion von Astronomen, Physikern und Meteorologen. Ein ausführlicher diesbezüglicher Artikel von François Arago (1786 - 1853) im *Annuaire pour l'an 1833, présenté au roi par le bureau des longitudes*, erschien schon 1833 auszugsweise in deutscher Übersetzung [107]: "Über den Einfluß des Mondes auf die Atmosphäre".

Nach sorgfältiger Darlegung des Materials seit der Antike umschreibt Arago seine Haltung wie folgt [107; Sp. 137]:

"Plutarch wurde einst gefragt, warum die Füllen, die einmal vom Wolfe verfolgt worden seyen, zu besseren Rennern erwachsen, als andere? Seine Antwort: "vielleicht deßhalb, weil an der Sache nichts Wahres ist", kann dem Leser einen deutlichen Begriff von der Stimmung geben, in welcher ich diesen Artikel schrieb. Hoffentlich wird man durchgehends bemerken, daß ich das Wörtchen: vielleicht nicht außer Acht gelassen habe."

Heute weiß man, daß ein minimaler, nur statistisch nachweisbarer Einfluß des Mondes auf den Barometerstand existiert, der jedoch in der unteren Atmosphäre Deutschlands fast stets im Wetterwechsel ertrinkt [108; 78, 243]. Dieser Mondeinfluß, ein Gravitationseffekt, hat indessen nichts mit den von Siber hervorgehobenen Luftdruckschwankungen am Apo- und Perigäum zu tun.

3. 2. 3. Historische Schriften

Es ist recht bemerkenswert, daß sich unter Sibers Schriften eine ganze Reihe von geschichtlichen Arbeiten, in der Hauptsache zur Wissenschaftsgeschichte, befinden. Es zeigt sich darin ein ausgezeichnetes historisches Interesse Sibers.

Bereits zwischen 1795 und 1799 entstand eine Geschichte der Stadt Schrebenhausen - Siber wurde in dieser Stadt geboren -, die 1817 auszugsweise in einem Sammelwerk veröffentlicht wurde [Si 5]. 1835 entwarf Siber nach Mederer eine Geschichte der Universität Ingolstadt von 1472 - 1550, die aber nicht gedruckt wurde [187; 86].

In dem Zeitraum zwischen diesen Arbeiten liegen die beiden historischen

Hauptwerke, nämlich zur Geschichte der Naturphilosophie und der Meteorologie, jeweils in mehreren Teilen veröffentlicht.

Das erstere erschien von 1819 bis 1826 in sieben Bänden unter dem Titel "Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker am Ende des XVI. und am Anfange des XVII. Jahrhunderts, als Beyträge zur Geschichte der Physiologie in engerer und weiterer Bedeutung"; vom ersten Band (Paracelsus) kam 1829 eine umgearbeitete zweite Auflage heraus [Si 7]. Siber hatte sich für diese nicht geringe Arbeit mit Thaddäus Anselm Rixner (1766 - 1838) zusammengeschlossen. Rixner, ebenfalls Benediktiner, war von 1806 - 08 Professor der Philosophie am Lyzeum in Passau und dort Sibers Kollege, von 1809 - 34 dann, wie schon früher, dasselbe am Lyzeum in Amberg.

In Sibers autobiographischen Aufzeichnungen lesen wir folgendes über die Arbeitsteilung und die leitenden Gesichtspunkte [187; 152 f.]:

"Wir hatten die Männer a) Theophrastus Paracelsus, b) < Hieronymus > Cardanus, c) < Bernardinus > Telesius, d) < Franciscus > Patritius, e) Jordano Bruno, f) Thomas Campanella, g) Joh. Bapt. v. Helmont gewählt und gingen mit Eifer an die Arbeit, so daß sie nach sieben Jahren (1826) vollendet war. Es war in der Tat keine leichte Aufgabe, aus so voluminösen Werken, als die waren, aus welchen wir schöpfen mußten, das, was wir für Quintessenz hielten, auszuziehen und in eine systematische Ordnung zu bringen. Von dieser Arbeit war mir vorzüglich die Bearbeitung der Lebensgeschichten und die Auszüge aus den Werken dieser Männer zugefallen, Rixner hatte die Systematisierung übernommen und Jordan Bruno außer der Lebensgeschichte beinahe ganz allein bearbeitet. In Betreff der Lebensgeschichte hatten wir uns zum Gesetz gemacht, diese Männer immer nur selbst von sich sprechen zu lassen, weil den vielen wunderlichen Sagen, die von manchen derselben verbreitet sind, doch einmal nicht zu glauben war. Dazu wurde daher jede Stelle, die darüber in ihren Werken Auskunft geben konnte, sorgfältig benützt, und aus ihrer chronologischen Zusammenstellung entstand ihre Lebensgeschichte. Sie mögen nun wohl von einem oder dem anderen derselben anderswo weit ausführlicher gegeben worden sein; die von uns zusammengetragenen können gleichsam als Autobiographien betrachtet werden."

Auffallend ist zunächst, daß die bearbeiteten Persönlichkeiten, sämtlich Naturphilosophen oder Mediziner, im Titel des Werkes als "Physiker" erscheinen; das Wort wird offensichtlich abweichend vom zeitüblichen Gebrauch in der alten Bedeutung im Sinne von Naturlehre (einschließlich

Philosophie und Theologie) verwendet, wie denn auch im Untertitel der Name Physiologie erscheint, der zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit Naturphilosophie gleichbedeutend war.

Die einzelnen Bändchen sind folgendermaßen aufgebaut. An eine kurze, aus Originalangaben zusammengestellte, Biographie schließt sich eine nach Fachgebieten und behandelten Gegenständen systematisch geordnete Darlegung des jeweiligen naturphilosophischen Lehrgebäudes an. In einem Anhang finden sich jeweils Urteile über den betreffenden Denker, teilweise geordnet in zeitgenössische, mittlere und "moderne". Jedem Band ist ein sehr wirkungsvolles Porträt beigegeben, dessen Herkunft jedesmal genau angegeben ist. Ein sehr ausführlich detailliertes Inhaltsverzeichnis erhöht noch die Übersichtlichkeit und erleichtert den Zugang. Die der Übersetzung und den Auszügen zugrunde liegenden Werke werden in der Vorrede nach Ausgabe und Exemplar genannt. Für jeden einzelnen Textabschnitt wird in Fußnoten unter Angabe der Seitenzahl auf die Vorlage verwiesen. Ein Vergleich mit dem Originaltext, beispielsweise mit Cardanos 21 Büchern "*de subtilitate*" zeigt: Die einzelnen Aussagen werden in nahezu wörtlicher Übersetzung wiedergegeben; die Anordnung dieser Einzelstücke und deren straffe Systematisierung (s. u. die Inhaltsangabe von Bd. 2) zu einem fast schulbuchartigen Lehrgebäude wird völlig unabhängig vom Original vorgenommen; nach dem oben Zitierten ist sie der wesentliche Beitrag Rixners. Wichtige Begriffe und Fachausdrücke erscheinen neben der Übersetzung auch in der lateinischen oder griechischen Urform. Die Bände über Telesius, Campanella und v. Helmont enthalten darüber hinaus im Anhang noch ein wörterbuchartiges Verzeichnis zum besonderen persönlichen Sprachgebrauch des Autors. Auf umstrittene Fragen in der Lebensbeschreibung und der Bibliographie wird in zahlreichen größeren Anmerkungen eingegangen (vgl. bes. das fünfte Heft: Jordanus Bruno). In dieser Form wird ein sehr enger Kontakt mit den Quellen gehalten, was die Arbeit recht gediegen und zuverlässig erscheinen läßt.

Die Lehrmeinungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse der behandelten

sieben Männer werden nicht in ihrem ganzen Ausmaß berücksichtigt, sondern nur insoweit, als sie sich auf "Physiologie" beziehen, also auf Theologie und Kosmologie, Meteorologie, Chemie und Physik, Zoologie und Botanik, Anthropologie, Medizin und auch magische Künste. Leistungen, die aus diesem Rahmen fallen, werden in den biographischen Abschnitten erwähnt, aber in die Hauptteile nicht mit einbezogen. So werden etwa bei Cardano die Werke "de subtilitate" (1550) und "de varietate rerum" (1556) sowie die Selbstbiographie "de vita propria" herangezogen, die mathematischen Werke jedoch ausgeklammert.

Auf die Inhalte selbst will ich nicht näher eingehen; eine ungefähre Vorstellung vermittelt das Inhaltsverzeichnis zum zweiten Band (Hieronymus Cardanus), das ich unter Auslassung der sehr vielen Einzelüberschriften (unter arabischen Ziffern sowie lateinischen und griechischen Buchstaben) hier anführe.

"Vorbericht -

Cardanus Lebensbeschreibung nach seinem eigenen Berichte -

Auszug aus dessen Büchern von der Feinheit und der Verschiedenheit der Dinge.

I. Allgemeine Physiologie des Welt-Alls.

- A. Von Gott, der Urquell und dem Urheber aller Dinge; von desselben anschauernder Erkenntniß, und ihren beseligen Folgen.
- B. Von der Urmaterie.
- C. Von dem Himmel.
- D. Von dem sublunaren Weltall.
 - I. Von den Elementen des sublunaren Weltalls überhaupt.
 - II. Von den Elementen des sublunaren Weltalls insbesondere.
- E. Von der Bewegung unter dem Monde.

II. Besondere Physiologie der irdischen Partial-Körper.

- A. Von den irdischen anorganischen Partialkörpern.
 - I. Im Allgemeinen.
 - II. Ins Besondere.
 - A. Von den Erden.
 - B. Von den Säften und Salzen.
 - C. Von den Steinen.
 - D. Von den sogenannten Halbmetallen.
 - E. Von den vollkommenen Metallen.

- B. Von den besonders mit eigenem selbstständigen Leben begabten Organismen.
 - A. Von den Pflanzen.
 - B. Von den Thieren.
 - I. Im Allgemeinen.
 - II. Von unvollkommenen Thieren.
 - III. Von den vollkommenen Thieren.
 - C. Von dem Menschen.
 - a) Vorläufige Fragen.
 - b) Endzweck und Vorzüge des Menschen vor den Thieren.
 - c) Von der Erzeugung und der Erziehung des Menschen; dann dessen Leibes-Proportion und Pflege.
 - d) Von den Sinnen des Menschen.
 - e) Von der Seele des Menschen.
 - f) Von dem menschlichen Geiste erfundene Künste und Wissenschaften. -

Stimmen über Cardanus."

Es sei noch bemerkt, daß vom ersten Band (Paracelsus, 1. Aufl.) zwei Rezensionen erschienen sind (s. 4. Heft, Vorbericht), "eine günstige in der Münchner Litteratur-Zeitung 1820. S. 581 ff., und eine ungünstige, ja ganz und gar verwerfende, in der Leipziger Litteratur-Zeitung 1820. Nro. 188. col. 1499." Auf die letztere Besprechung, welche die ganze Arbeit über den "Bacchant und Schwärmer" Paracelsus für "ebenso unnütz in ihrem Zwecke, als verunglückt in der Ausführung" gehalten hatte, antwortete Rixner eingehend im Vorwort des vierten Bändchens. Das Unternehmen wird nachdrücklich gerechtfertigt etwa durch die hübsche Formulierung, daß Paracelsus, "der verschriene Bacchant und Schwärmer ... zuerst der Chemie, im Gegensatze mit den mönchischen Goldköchen, nicht die Verwandlung der unedlen Metalle in Gold, sondern die Erfindung und Zubereitung kräftiger geheimer Heilmittel (Arcana) zur Hauptaufgabe anwies".

Gerade im Hinblick auf eine Einstellung, wie sie in der Leipziger Rezension zum Ausdruck kommt, erscheint es höchst bemerkenswert, daß in der Blütezeit der romantischen Naturphilosophie in München (Schelling, F. v. Baader) ein derart objektives Werk über einige der wichtigsten Naturphilosophen der Renaissance geschrieben wurde. Sehr schön kommt der historische Standpunkt im Vorbericht des letzten Bandes (S. III f.)

zum Ausdruck, wenn bemerkt wird, "wie sehr die speculative Naturlehre seitdem sich leider verflacht haben müsse, um solche Vorarbeiten träge und saumselig nicht weiter zu benützen, sondern sie entweder vornehmthuend zu ignoriren, oder wenn man ja hier und dort etwas aus ihnen lernete, die Quellen zu verschweigen, als wenn man sich ihrer zu schämen hätte".

Das eine oder andere der sieben Bändchen, von Permaneder "praeclarus ille opus" [175; 446] genannt, bietet wohl heute noch einen mit Vorteil zu benutzenden Zugang zu dem betreffenden Denker.

Das zweite Hauptwerk Sibers zur Wissenschaftsgeschichte bilden zwei Serien von Zeitschriftenartikeln zur Geschichte der Meteorologie. Es sind dies die ersten Ansätze zu einer Geschichtsschreibung der Meteorologie überhaupt [136; 914], die erst im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts vor allem durch G. Hellmann verstärkt betrieben wurde. Schon deshalb sind Sibers diesbezügliche Arbeiten beachtenswert.

Die eine Reihe erschien als "Fragmente zu einer Geschichte der Meteorologie" in den Bänden 4 mit 7 (1831 - 33) von Kastners Archiv für Chemie und Meteorologie [Si 14] und behandelt antike Meteorologie von Hesiod (8. Jh. v. Chr.) bis Seneca (4 v. Chr. - 65 n. Chr.). Die andere Reihe, "Beyträge zur Geschichte der Meteorologie" veröffentlichte Siber in den Jahrgängen 1832 und 1833 der "Bayerischen Annalen", einer Zeitschrift für Vaterlandskunde, Geschichte und Literatur [Si 20]. Hier werden in vier kurzen Aufsätzen die wetterkundlichen Lehren von einzelnen Denkern und Forschern des 6. bis 10. Jahrhunderts behandelt.

Im zweiten Band seines Archivs für Chemie und Meteorologie zitiert Kastner aus einem Brief Sibers [Si 11], worin dieser schrieb:

"Seit einiger Zeit arbeite ich an einer Geschichte der Meteorologie, von Hesiod anfangend bis auf unsere Zeit, und mit den Griechen bis (inclusive) Theophrastes bin ich so ziemlich ins Reine. Die Reihe trifft nun die Lateiner, die aber eine magere Ausbeute liefern."

Daraus geht hervor, daß Siber ursprünglich eine Gesamtgeschichte geplant hatte. Kastner (a. a. O.) begrüßte das Unternehmen lebhaft; er hob die reichen Hilfsmittel der Münchner Bibliothek, besonders die Schriften

der ehemaligen Mannheimer Gesellschaft, hervor und ruft zur Unterstützung und Mitarbeit auf vor allem die Gelehrten H. W. Brandes, H. W. Dove, L. F. Kämtz und J. S. Ch. Schweigger. Dieser Aufruf scheint kein großes Echo gehabt zu haben, so daß das die Kräfte Sibers allein übersteigende Vorhaben nur für die Antike vollständig und für einige wenige Männer bis zum 10. Jahrhundert in kurzen Aufsätzen zur Ausführung kam.

In der Anlage ähneln diese Arbeiten der siebenbändigen Reihe über Naturphilosophen [Si 7] mit dem Unterschied, daß kaum biographische Einzelheiten gegeben werden (was ja in der Antike häufig auch nicht möglich ist). Es werden also durch Auszüge aus Übersetzungen von Originalwerken oder Sekundärberichten einschlägige Lehren und Theorien dargelegt. Die Quellen werden in jedem Einzelfall genau angegeben, Fachausdrücke erscheinen in Übersetzung und Original.

Siber faßt den Begriff "Geschichte der Meteorologie" recht weit "als die Aufzählung der Meinungen von dem, was wir unter dem Namen der Meteore < d. i. der im Luftraum befindlichen Gegenstände > begreifen" [Si 14; IV, 287]. Er läßt diese Geschichte der Meteorologie in einer Vorbemerkung sehr früh beginnen, nämlich mit Kain und Abel, "denn dem menschlichen Geiste lag... nichts näher, als die Ursachen und Gesetze derselben < der Wettererscheinungen > kennen zu lernen, um so die Vortheile, die daraus gezogen werden konnten, benutzen, und die Nachtheile derselben vermeiden zu können" (a. a. O.).

Folgende hübsche Bemerkung wirft ein Licht auf Sibers Denkweise: "Welch' ein Meteorolog müßte, wenn wir von der Offenbarung Jehova's abstrahiren, Noah gewesen seyn, wenn er so lange Zeit, als nothwendig war, um seine Arche zu bauen und zu beladen, so häufigen Regen und die daraus werdende große Fluth vorausgesehen und vorausgesagt hätte?" (a. a. O., S. 288).

Nach einigen Angaben zu meteorologischen Vorstellungen der Chaldäer nach Diodorus und Sextus Empiricus beginnt die eigentliche Darstellung mit dem Griechen Hesiod. Die Namen der weiteren behandelten "Meteorologen" sind: Thales von Milet, Anaximander, Pherekydes, Anaximenes, Anaxagoras, Heraklit, Demokrit, Hippokrates, Empedokles, Aristoteles, Theophrast, Aratos; bei den Römern:

Lucretius Carus, Cäsar Germanicus, A. Corn. Celsus, Columella, M. Terent. Varro, Agrasius, Palladius und Seneca. In der zweiten Artikelreihe [Si 20] werden aus dem Mittelalter die meteorologischen Anschauungen von Isidorus Hispalensis (Isidor v. Sevilla), Beda Venerabilis, Abogard und Ibn Sīnā (Avicenna) dargestellt.

Die ganze Arbeit stützt sich ausschließlich auf überlieferte literarische Quellen. Das ist ein zeitbedingter Umstand, dessen besonders für die erste Serie über das Altertum nachteiligen Auswirkungen Siber keinesfalls anzulasten sind. Denn die klassische und orientalische wissenschaftliche Archäologie, welche die Wissenschaftsgeschichte so stark beeinflussen sollte, bildete sich ja erst im Verlauf des 19. Jahrhunderts heraus. Sibers Verdienst, sich als erster (zumindest im deutschen Sprachraum) eingehend mit der Geschichte der Meteorologie befaßt zu haben, bleibt davon unberührt.

3. 2. 4. Schriftenverzeichnis Siber

Anhaltspunkte für das Verzeichnis lieferten [183; I], [160; II], [187; 85-88], [144; 467 f.] und [104; 193 f.].

1. Leitfaden zu Vorlesungen über Naturlehre und angewandte Mathematik. 3 Abtheilungen. 8. Passau 1805.
 2. Auflage unter dem Titel: "Anfangsgründe der Physik und angewandten Mathematik". Landshut 1815 (X, 396 S.).
 3. Auflage ibd. 1828.
2. Theorie des mathematisch Unendlichen nach Schulz und Bendavid. 8. Passau 1808 (48 S.).
3. Rede an Professor Raabs Grabe. München 1812.
4. Ueber das neue Metallthermometer des Herrn Brequet. Schweiggers Neues Journal f. Chemie u. Physik, XX, 1817, 465-466.
5. Historisch statistische Notizen der königl. baier. Stadt Schrobenhausen. F. J. Lipowskys Landwehralmanach für das Königreich Bayern, München 1817, S. 135 - 166.
6. Anfangsgründe der Algebra, Geometrie und Trigonometrie. 8. Landshut 1819 (VI, 170 S.), (weitere Auflage 1826 ?).
7. Zusammen mit Thaddäus Anselm Rixner:
Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker am Ende des XVI und am Anfange des XVII Jahrhunderts, als Beyträge zur Geschichte der Physiologie in engerer und weiterer Bedeutung. 7 Hefte. 8. Sulzbach 1820-29
 1. Heft. Theophrastus Paracelsus. 1819, 2. Aufl. 1829 (XVI, 258 S.).
 2. Heft. Hieronymus Cardanus. 1820 (XI, 244 S.).
 3. Heft. Bernardinus Telesius. 1820 (VIII, 296 S.).
 4. Heft. Franciscus Patritius. 1823 (VIII, 198 S.).
 5. Heft. Jordanus Brunus. 1824 (VIII, 238 S.).
 6. Heft. Thomas Campanella. 1826 (X, 237 S.).
 7. Heft. Joh. Bapt. v. Helmont. 1826 (VIII, 245 S.).
8. Anfangsgründe der höheren Mathematik zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen. 8. Sulzbach 1826 (IV, 138 S.).
9. Ueber den Winter 1829/30; briefliche Mitteilung des Professors Siber zu München.
Kastners Archiv f. Chemie u. Meteorologie I, Nürnberg 1830, 209-214.
10. Aus dem meteorologischen Tagebuche des Professors Siber zu München.
Kastners Archiv f. Chemie u. Meteorologie II, 1830, 368 - 372.

11. Geschichte der Meteorologie. (Aus einem Briefe des Professors Siber zu München an den Herausgeber.).
Kastners Archiv für Chemie u. Meteorologie II, 1830, 372.
12. Verfolg und Wirkung eines zu München beobachteten merkwürdigen Blitzschlages.
Kastners Archiv f. Chemie u. Meteorologie IV, 1831, 59 - 62.
13. Resultate aus denen auf dem hohen Peissenberg von 1781 - 1791 und von 1800 - 1809 angestellten Barometer- u. Thermometer-Beobachtungen. Ibid., 414 - 420.
14. Fragmente zu einer Geschichte der Meteorologie < in der Antike von Hesiod bis Seneca >.
Kastners Archiv f. Chemie und Meteorologie

	IV, 1831, 287 - 296 u. 420 - 428;
ibd.	V, 1832, 53 - 65 u. 284 - 299;
ibd.	VI, 1832, 372 - 396;
ibd.	VII, 1833, 193 - 244, (Meteorologie d. Römer).
15. Tagebuch der Beobachtungen des Barometers und Thermometers in München vom 1. October 1829 bis letzten September 1830.
Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der koeniglich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1. Band (1829, 30), München 1832, S. 83 - 114 u. 5 Tafeln im Anhang.
16. Resultate aus den Barometer- und Thermometer-Beobachtungen des verstorbenen Obermedicinal-Rathes und Mitgliedes der Akademie d. Wissenschaften Simon Häberl, von 1805 - 1814.
Kastners Archiv f. Chemie und Meteorologie V, 1832, 46 - 52.
17. Desgl., von 1815 - 1824. Ibid. V, 1832, 279 - 284.
18. Resultate aus den Simon Häberl'schen Beobachtungen des Quinquenniums 1825 - 1829. Ibid. VI, 1832, 369 - 372.
19. Resultate aus den 25 jährigen Beobachtungen des Hrn. Obermedicinal-rathes v. Häberl.
Bayerische Annalen, München 1832, Nro. 20 - 25 u. 27 - 30 (S. 77 - 120).
20. Beyträge zur Geschichte der Meteorologie < 6. - 10. Jh. >.

I	< Isidorus Hispalensis >, ibd. Nro. 64 (S. 297 - 299);
II	< Beda Venerabilis >, Bayerische Annalen, Abtheilung für Literatur, München 1833, Nro. 2 (S. 13 - 15);
III	< Abogard >, ibd. Nro. 7 (S. 52);
IV	< Avicenna >, ibd. Nro. 21 (S. 160 - 161).

21. Auszug aus dem Berichte über das erste Decennium (1805 - 1814) der von dem seel. K. Ober-Medicinal-Rath Simon Häberl angestellten Barometer- und Thermometer-Beobachtungen.
Jahres-Berichte der königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 3. Bericht, vom 28. März 1831 bis 28. März 1833, München o. J., S. (67) 91.
22. Auszug aus dem Berichte über die Resultate der Sim. v. Häberl'schen Beobachtungen des zweiten Decenniums (1815 - 1824). Ibid. S. (69) 99.
23. Desgl. ... Resultate des letzten Quinquenniums (1825 - 1829) der Sim. v. Häberl'schen Beobachtungen. Ibid. (69) 100.
24. Ueber Abstellung meteorologischer Beobachtungen. Ibid. S. 65 u. 78-79.
25. Ueber die von Hrn. Mechanicus Rath in München verbesserten Thermometer. Ibid. S. 66 u. 79 - 80.
26. Ueber die Gründung eines meteorologischen Vereins im Königreich Bayern. Ibid. S. 67 u. 80 - 87.
27. Vergleichung der Winter 1829/30 und 1830/31. Ibid. S. 67 u. 89 - 90.
28. Rede an die Studierenden der Universität München am 29. November 1834. Gedruckt?
29. Rede bei der Grundsteinlegung des neuen Universitätsgebäudes zu München am 25. August 1835.
Münchener Politische Zeitung, 29. Aug. 1835, S. 1351 - 1352.
30. Gedächtnisrede auf den verstorbenen königlichen Oberberggrath Joseph von Baader, ordentl. Mitgl. d. k. Akad. d. Wissenschaften ... München 1836 (12 S.).
31. Resultate aus den Beobachtungen des Barometers und Thermometers im Jahre 1835.
Gelehrte Anzeigen, hrsg. von Mitgliedern der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, II, München 1836, Sp. 785 f.
32. Desgl. im Jahre 1836. Ibid. IV, 1837, Sp. 345 - 350.
33. Desgl. im Jahre 1837. Ibid. VII, 1838, Sp. 241 - 246.
34. Vergleichung der Temperatur des jüngsten Winters und der neun vorhergehenden. Ibid. VII, 1838, Sp. 247 - 251.
35. Bericht über Sternschnuppenbeobachtungen von Wilh. Gintl und C. L. Littrow. Ibid. VII, 1838, Sp. 252 - 254.

36. Grundlinien der Experimental-Physik, für seine Zuhörer.
8. München 1837 (X, 226 S.). 2. Auflage 1845 (XI, 259 S.).
37. Gedächtnisrede auf den Professor der Philosophie an der k. Ludw.-
Max.-Universität A. Florian Meilinger. o. O. 1837.
38. Rede an die Studirenden der L. - M. - Univ. zu München.
4. München 1838.
39. Nachrichten und Auszüge aus Abhandlungen physikalischen Inhalts
in J. C. Poggendorff's Annalen der Physik.
Gelehrte Anzeigen X - XIV.
40. Verschiedene Beiträge zum Neuen Nekrolog der Deutschen, hrsg.
von B. Fr. Voigt, Ilmenau und Weimar 1824 - 1854.
41. Ueber die in Athen vom 1. Nov. 1839 bis 30. Juni 1842 durch Hrn.
Prof. Bouris angestellten meteorologischen Beobachtungen.
Gelehrte Anzeigen XVII, München 1842.
42. Selbstbiographie bis zum Jahre 1803.
Hrsg. von Max Rottmanner, 8. München 1896 (XVIII, 60 S., Porträt).
43. Rede beim Stiftungsfest der Universität München am 26. Juni 1839.
Hrsg. von Max Rottmanner.
Altbayerische Monatsschrift Jg. 12, 1913/14, H. 1 u. 2, S. 26 - 36.
44. Mein Lernen und Lehren, autobiographische Aufzeichnungen,
begonnen 1846, fortgesetzt bis 1854.
Hrsg. von Max Rottmanner.
Oberbayerisches Archiv für vaterländische Geschichte LXV,
München 1927, 89 - 193 (der ganze Artikel 83 - 225).

3. 3. Zusammenfassung

Wenn wir nun Sibers Leben und Wirken zusammenfassend überschauen, so ist ein wichtiger Gesichtspunkt das, was von Siber selbst am Schluß seiner autobiographischen Aufzeichnungen [Si 44; 193] als Summe seines Lebens lapidar ausgesprochen wurde:

"... habe gelebt und gewirkt wie wenige meines Standes; denn wenige werden ihre Schulmeisterei wie ich 50 Jahre treiben."

Siber fühlte sich und handelte bis zuletzt ganz und gar als Lehrer.

Im Benediktinerseminar Scheyern hatte er einen angenehmen Eindruck vom klösterlichen Lebensbereich gewonnen, der sich bei den negativen Augsburger Erlebnissen noch verstärkte. Er fand Gefallen an naturwissenschaftlichen Studien (das hieß bei ihm Rezeption des vorhandenen Wissensgutes); er trat in den Orden ein, um dieser Neigung ungestört von materiellen Problemen nachgehen zu können, das allein war sein Beweggrund. Innerhalb seines Ordens erhielt er seine grundlegende Ausbildung, der Orden ermöglichte ihm ein zweijähriges Universitätsstudium in Landshut und Ingolstadt.

Das Motiv des Klostereintritts wie auch seine liberale Denkart und die hartnäckige Weigerung, in den wieder erneuerten Benediktinerorden einzutreten, haben Siber von der Seite des Mönchtums eine gänzlich verwerfende Beurteilung eingetragen. Pater Laurentius Hanser schreibt in seinem Aufsatz "Thaddäus Siber als Ordensmann" [139; 208]:

"Damit<gemeint ist die Klostersausbildung> endet Sibers Ordensleben. Äußerlich korrekt und tadellos, war es von Anfang an verfehlt durch den Mangel an Beruf und bis ins innerste durchseucht von den falschen Grundsätzen des Zeitalters der Aufklärung."

In Hansers Augen war Siber ein "feingebildeter, nur auf das Wohlergehen des eigenen lieben, verzärtelten Ichs bedachter Humanist und Epikuräer im Mönchsgewande" [139; 207].

Sibers Bewertung der Säkularisation (s. Abschn. 3. 1.) wird folgendermaßen bedacht:

"Hätte das damalige Mönchtum nur mehr solche Vertreter auf zuweisen gehabt, so wäre es allerdings "überlebt" und für den Untergang reif gewesen." [139; 207].

Allerdings muß auch Hanser Sibers große Beliebtheit und sein fruchtbares Wirken in Lehre und Verwaltung an der Münchner Universität anerkennen.

Infolge der Organisation des Bildungswesens zu Beginn des 19. Jahrhunderts ergab sich für Siber fast zwangsläufig aus dem "Lernen" das "Lehren", also seine Berufsrichtung. Die Formen seiner Lehrtätigkeit waren durch die bewegten Zeitumstände mannigfachen Veränderungen unterworfen. Neben der Lehre an Lyzeum und Universität fallen die Nebentätigkeiten ins Gewicht: Das Wirken an der Akademie der Wissenschaften vor allem im Dienste der Meteorologie, als Rektor und Senator an der Universität sowie als Privatlehrer in Königs- und Fürstenhäusern.

Ohne Familie und durch eine 1799 angetretene Erbschaft war Siber auch bei seinem nicht sehr beträchtlichen Professorengelhalt finanziell gut gestellt, wodurch es ihm erleichtert wurde, eine unabhängige Stellung zwischen den verschiedenen Parteien zu behaupten.

In seinem literarischen Schaffen ist Siber einerseits Lehrer: er verfaßt einige fachlich gediegene und gut lesbare Lehrbücher im Zusammenhang mit seinen Vorlesungen. Andererseits ist er originell in seinen Arbeiten zur Wissenschaftsgeschichte, die heute am bedeutungsvollsten erscheinen. Sibers Blick ist eigentümlicherweise, wohl nicht zuletzt infolge seiner klösterlich humanistischen Bildung, in der Wissenschaft mehr rückwärts als vorwärts gerichtet. In der Person Sibers prägt sich das "saeculum historicum" [173; 234 f.] [174; II 206 ff.] auch im naturwissenschaftlichen Bereich aus. In anderen Bereichen hat Siber ebenfalls weniger in die Zukunft geblickt, man denke an seine Haltung gegenüber dem Universitätsneubau und dem von M. Ohm angeregten mathematisch-physikalischen Lehrerbildungsinstitut, die keinen besonderen Weitblick zeigt.

Abgesehen von den meteorologischen Messungen finden wir keinerlei Anhaltspunkt dafür, daß Siber eigene aktuelle Forschungsarbeit in den Sinn gekommen wäre. Er war so sehr Lehrer, daß ihm etwas derartiges wohl abwegig erschienen wäre.

Sein Nachfolger Georg Simon Ohm repräsentierte bereits die neuere Universitätsauffassung durch Verbindung von Forschung und Lehre. So finden wir in der Geschichte der Physik an der Münchner Universität mit dem Jahr 1852 einen markanten Einschnitt: vorher war die Physik in der Person eines reinen Lehrers vertreten, danach wird sie in Forschung und Lehre gepflegt.

Nachdem in den zwei vorangegangenen Kapiteln versucht wurde, für den Bereich der Mathematik und Physik die beiden Hauptfiguren aus der Frühzeit der Münchner Universität, Johann Leonhard Späth und Thaddäus Siber, etwas eingehender darzustellen, und damit die besonderen Zeitumstände vor Augen zu führen, sollen im folgenden die wichtigeren der übrigen Mathematiker und Physiker der damaligen Universität in knapperem Rahmen vorgestellt werden.

4. Conrad Dietrich Martin Stahl (1770 - 1839)

=====

Der Landshuter Ordinarius für Physik und höhere Mathematik, Dr. Stahl, war, wie schon erwähnt, der einzige Lehrer aus dem Bereich der Mathematik und exakten Naturwissenschaften, welcher bei der Verlegung der Universität nach München folgte. Hier wirkte er dann noch gut sechs Jahre.

4. 1. Biographie

Biographische Angaben finden sich in: [68; XXXV (1839) 402 f.], [77; II 980 f.], [78; 121 f.], [80; XI₂ 913 f.], [123], [134; 222], [175; 272 f., 285 f., 324, 362, 378, 396, 411, 430] und [180; 75].

Conrad Dietrich Martin Stahl wurde am 30. März 1770 in Braunschweig geboren, wie mir der dortige Archivdirektor Dr. Israel in dankenswerter Weise auf Grund der Eintragung im Kirchenbuch der St. Martini-Gemeinde mitteilte (Stadtarchiv Braunschweig G III 1 : 158 S. 339). In [77], [80] und [180] wird 1771, in allen übrigen zitierten Quellen und in [24] dagegen 1773 als Geburtsjahr genannt. Im Taufeintrag lautet der zweite Vorname "Ditrich", auf den Titelblättern von Stahls Büchern heißt es "Diedrich". Der Vater war Hofmaler in Braunschweig. Hier besuchte Stahl nach den beiden Gymnasien das Collegium Carolinum. Diese Anstalt verlieh nach dreijährigem Besuch die Berechtigung zum Universitätsstudium; kurze Zeit später, 1792 - 95, zählte übrigens auch der junge Gauß zu den Schülern. Wie Stahl später noch erzählte, wurde hier durch einen guten Unterricht seine Neigung zu mathematischen und naturwissenschaftlichen

Studien geweckt und genährt [78; 121]. Anschließend bezog er die Universität Helmstedt zunächst, um Jurist zu werden. Neben dem Studium der Jurisprudenz wandte er sich mehr und mehr der Mathematik und Physik zu und entsagte schließlich der Rechtsgelehrsamkeit.

Im April 1795 wurde er in Helmstedt zum Doktor der Philosophie promoviert. Noch im gleichen Jahr habilitierte er sich als Privatdozent an der Universität Jena; seine mathematische Abhandlung über eine neue "doctrina de Dignitatibus" (Lehre von den Potenzen) [St 3] hatte er in Jena "mit höchstem Beifall aller" öffentlich verteidigt [175; 273].

Am 2. Mai 1799 wurde er außerordentlicher Professor für Mathematik und Physik. Er lehrte privatim niedere, höhere und angewandte Mathematik sowie privatissime theoretische Physik und physische Geographie. Im Herbst 1802 folgte er einem Ruf an das "akademische Gymnasium" in Coburg, nach eineinhalb Jahren, im April 1804, einem Ruf als ordentlicher Professor der Mathematik und Physik an die Universität Würzburg. Im Vorjahr hatte Minister Graf Montgelas bereits mehrere Jenaer Protestanten nach Würzburg berufen, darunter Niethammer und Schelling [122; I 34 f.]. Stahl übernahm dort auch, zusammen mit dem Professor für Physik und Chemie, Franz A. Sorg (1773 - 1827), die Direktion des physikalischen Kabinetts. Eine von Stahl aufgestellte Liste von aus München infolge der Klosteraufhebungen übersandten Instrumenten vom 3. März 1805 ist erhalten (Staatsarchiv Würzburg.: Universitäts-Curatel-Acten Nr. 21) [180; 33, 208]. Übrigens las Stahl in Würzburg während des Wintersemesters 1804/05 neben "Algebra" und "Kegelschnitte" nach Eulers Kommentaren, die erste dortige Vorlesung über Funktionentheorie [180; 34].

Am 5. März 1806 wurde der "praenobilis ac clarissimus" Dr. Stahl zum königlichen Hofrat und Professor der Physik und höheren Mathematik an der Ludwig-Maximilians-Universität in Landshut ernannt mit 1200 Gulden Gehalt und 300 Gulden Entschädigung für die Übersiedelung [175; 272]. Dieses Gehalt erhöhte sich 1807 um 300 und 1818 um 100 Gulden.

Für die Jahre 1808, 1812, 1818, 1820, 1823 und 1826 wurde Stahl jeweils in den akademischen Senat gewählt [175; 286, 324, 362, 378, 396, 411].

1808 wählte ihn die bayerische Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden, 1827 zum ordentlichen Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse [79; 128].

In Landshut war Stahl der einzige Physiker und als solcher Vorstand der physikalischen Universitätsammlung; die Mathematik, in seinen Schriften ausschließlich vertreten, trat daher in seinen Vorlesungen zu Gunsten der Physik etwas zurück, so daß Stahl bald des öfteren als Professor der Physik oder der Experimentalphysik in den Akten aufgeführt wird.

1826 folgte er der Universität nach München. Für die Physik bekam er hier in dem neuberufenen Siber einen Kollegen; über das - nicht zuletzt durch dessen umgängliches und ausgleichendes Wesen sich einstellende - kollegiale Verhältnis der beiden Männer wurde schon berichtet (s. Abschn. 3. 1.).

In den beiden letzten Landshuter Semestern hatte Stahl "combinatorische Analysis", Physik und populäre Astronomie (SS 1825) sowie angewandte Mathematik, Physik und Meteorologie (WS 1825/26) gelesen. In München las er in jedem Semester sechsstündig Physik nach Mayers "Anfangsgründen der Naturlehre" ; daneben erscheinen in den Vorlesungsverzeichnissen häufig "combinatorische Analysis nach seiner Einleitung in das Studium der Combinationslehre" [St 5] meist dreistündig, "physische Astronomie und Geographie nebst Atmosphärologie" vierstündig, diese Vorlesung anfangs als "physische Geographie mit Inbegriff der Meteorologie" nach Joh. Tob. II Mayers "Lehrbuch über die physikalische Astronomie, Theorie der Erde und Meteorologie", Göttingen 1805; zweimal wird vierstündig "Arithmetik und Algebra nach seinen Anfangsgründen (Jena 1802) " [St 1 b/2] angekündigt.

Von einer Landshuter Physikvorlesung ist eine Nachschrift erhalten, die von dem Kandidaten der Philosophie, Dominicus Ruhwandl angefertigt wurde [58] [73; 169]. Sie trägt den Titel "Allgemeine Physik. Erster oder mechanischer Theil, vorgetragen im Wintersemester (Landshut 18²⁵/₂₆) von Hofrath u. Prof. Stahl"; auf dem letzten Blatt steht die eigenhändige Bestätigung Stahls: "... dieses Heft ist sehr schön gehalten was

bezeugt Hofrath u. Prof. Stahl".

Auf den ersten beiden Seiten findet sich folgende Gliederung:

I. Allgemeine Physik.

- 1) Mechanik, von den allgemeinen Eigenschaften der Körper und der Bewegungslehre.
- 2) Dynamik, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus, Elektrogalvanismus.

II. Besondere Physik.

- 1) Astronomie
- 2) Chemie
- 3) physische Geographie. a) Geognosie, b) Hydrognosie, c) Meteorognosie, Meteorologie.
- 4) Naturgeschichte. Zoologie, Botanik, Mineralogie.

Das Manuskript enthält auf 97 Blättern den Teil I. 1). Der Stoffumfang entspricht in etwa dem ersten Mechanikdurchgang am heutigen Gymnasium, wobei noch Akustik hinzukommt. Besonderes Gewicht liegt auf speziellen Apparaten, häufig Kuriosa oder auf einfachen Gesetzen beruhende sogenannte Zaubergeräte. Das Heft enthält zahlreiche äußerst liebevoll ausgeführte Apparatezeichnungen, so daß man einen guten Eindruck von den offenbar in der Vorlesung benützten Geräten erhält; einige der Zeichnungen sind in Abbildung 11 bis 13 wiedergegeben.

Im akademischen Jahr 1826/27 war Stahl Prodekan der philosophischen Fakultät.

Von besonderem Interesse ist das Gutachten über G. S. Ohms Schrift "Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet", Berlin 1827, und dessen Gesuch um Anstellung an der Münchner Akademie oder Universität, welches Stahl im Auftrage der Akademie am 7. Mai 1829 abgegeben hat. Es heißt da:

"Der Verfasser hat sich schon vor der Herausgabe dieser Schrift in mehreren physikalischen Journalen als einen geschickten Experimentator in Rücksicht auf Elektrizität gezeigt. In der vorliegenden Schrift hat er hauptsächlich gesucht, die Gesetze der Äußerungen der Kräfte, welche sich durch die galvanische Kette aussprechen, durch mathematisch-analytische Formen auszudrücken und zwar soviel als möglich ist, in systematischer Ordnung. Er ist von einfachen Erfahrungssätzen ausgegangen,

und hat die Lücken durch sinnreiche Hypothesen ausgefüllt. Die Resultate seiner Rechnungen stimmen mit den bisherigen Erfahrungen überein, soweit sie bis dahin damit vergleichend sind. Sie sämtlich selbst zu prüfen, dazu fehlte es dem Verfasser an Mitteln.

Aus diesem Wenigen wird erhellen, daß er seinen Gegenstand mit Scharfsinn behandelt hat, mit der Elektrizität überhaupt und mit dem Galvanismus insbesondere sehr vertraut sei und eine große mathematische Gewandtheit besitze. Auch darf ich nicht unterlassen zu bemerken, daß er der erste deutsche Analyst sei, der sich in diesem Fache versucht hat.

Wenn ich von einer Anstellung sprechen soll, und zwar an der hiesigen Universität, so würde ich den Dr. Ohm zu einer Professur der Mathematik vorschlagen, nicht aber zugleich für Physik, wegen der unvermeidlichen Kollisionen die hiedurch in Rücksicht auf die gemeinschaftliche Benutzung der Instrumente und Auditorien entstehen müßten. Es versteht sich übrigens von selbst, daß ich bei meinem Vorschlage voraussetze, daß er einen guten Vortrag habe und sich verbindlich mache, nicht bloß die niedere oder höhere Mathematik, sondern beide vorzutragen." (zit. n. [141; 121 f.]).

Man sieht hier deutlich, daß Stahl die Ohmsche Arbeit wohl gewürdigt, die in ihr und den vorausgegangenen Veröffentlichungen über die experimentellen Befunde ausgesprochene Gesetzmäßigkeit in ihrer ganzen Tragweite aber nicht erkannt hat. Die Unterscheidung zwischen der Qualifikation als Forscher und als Lehrer ist bezeichnend. Schließlich spricht aus dem letzten Absatz ein kaum verhüllter Egoismus in Rücksicht auf die eigene Stellung.

Stahl scheint während seiner Münchner Zeit etwas kränklich gewesen zu sein und hat vielleicht auch deshalb an den Arbeiten der Akademie und an besonderen Universitätsproblemen kaum Anteil genommen [187; 170].

Von seinen Kollegen geachtet, hatte Stahl in München einen isolierten und zurückgezogenen Stand, sehr im Gegensatz zum aufgeschlossenen Siber. Am 12. Februar 1833 starb Stahl "nach langem schmerzhaftem Krankenzustand ... an einer durch ein unheilbares Uebel im Halse herbeigeführten Abzehrung". "Er stand einsam und verlassen in unserer Mitte", sagte Edelmann weiter in seiner Grabrede [123]. Stahl war unverheiratet geblieben und hinterließ als Angehörige nur einen Bruder und zwei Schwestern; als Alleinerbin hatte er seine Köchin eingesetzt, da seine Geschwister bereits zu Lebzeiten bedacht waren (Testament vom 1. 3. 1829 in [24]).

4. 2. Werke

Ein Blick auf das Schriftenverzeichnis (4. 2. 3.) zeigt, daß sich Stahl in seinen - nicht sehr zahlreichen - Schriften mit Ausnahme von [St 9] auf die reine Mathematik beschränkte und daß diese Arbeiten alle in der Zeit von 1797 bis 1804 erschienen, also während Stahls Lehrtätigkeit in Jena und Coburg. Als die wohl wesentlichen Gruppen fallen die Bücher zur elementaren Arithmetik und diejenigen zur Kombinatorik in die Augen.

4. 2. 1. Arithmetik

Stahls einführendes Lehrbuch zur Arithmetik erschien 1797 und 1802 insgesamt in drei verschiedenen Versionen [St 1 a, 1 b, 2]. Die älteste, "Anfangsgründe der Zahlenarithmetik und Buchstabenrechnung zum Gebrauch bey Vorlesungen" [St 1 a], enthält auf 264 Seiten eine Darstellung der Grundrechnungsarten, der Lehre von den Proportionen, der Potenzrechnung bis zum Binomialsatz für ganze Exponenten und der Wurzelrechnung sowie einiges aus der Reihenlehre.

Dieses Buch wurde von der "Allgemeinen Literatur-Zeitung" [65; 1798 Nr. 10, Sp. 73 - 76] einer recht gründlichen Würdigung unterzogen, aus der die wesentlichen Urteile hier wiedergegeben seien.

Gleich zu Beginn liest man: "In der That finden wir in diesen Anfangsgründen viel Eigenthümliches, und eine sorgfältigere Bearbeitung als in den gewöhnlichen Compendien. Es leuchtet aus ihnen ein unverkennbares Streben nach Gründlichkeit, systematischer Ordnung und Allgemeinheit hervor, und man kann in dem Vf. einen denkenden Kopf nicht verkennen, der seinen eignen Weg zu gehen sucht ..."

Danach wird jedoch kritisch festgestellt, das Buch enthalte zu wenig und zu viel: zu wenig, weil es nur die Entwicklung allgemeiner Regeln ohne jegliche Anwendungen bringe, zu viel, da diese Entwicklung in ihrer Vollständigkeit auch in Kleinigkeiten den Anfänger überlade und dem lebhaften Kopf nichts für die eigene Einsicht übrig lasse. Weiterhin wird bemerkt, der Verfasser habe "zu wenig Rücksicht auf das Bedürfnis des Anfängers genommen, und beym ganzen Vortrage mehr seine eigenen Anforderungen an ein System der Arithmetik als die des Lehrlings vor Augen gehabt; ein Umstand, der ihm bey jedem andern Werke als einem Lehrbuche zum Lobe gereichen würde."

Der damals ungewöhnliche Aufbau des Buches - Deduktion aus allgemeinen Grundannahmen über positive und negative Größen - der heute recht fortschrittlich erscheint, veranlaßte den Rezensenten zu den folgenden historisch sehr bemerkenswerten Ausführungen:

"Das Eigenthümliche dieses Werks besteht also, wie man sieht, hauptsächlich darin, daß der Vf., nicht wie die übrigen Mathematiker vom Rechnen ausgeht, und die festgesetzten Regeln erst zuletzt auf Verbindungen entgegengesetzter Größen ausdehnt, und diesen gemäß modificirt, sondern daß er mit den Regeln des Setzens entgegengesetzter Größen anfängt, späterhin erst auf das eigentliche (arithmetische) Rechnen kommt, und dieses sogleich unter jene Regeln subsumirt. Diesen ihm eignen Weg bahnt er sich mit Scharfsinn, wiewohl zugleich mit einer lästigen Weitschweifigkeit. Nur können wir diesen Weg, wie er von unserm Vf. dargestellt ist, nicht als den wahren mathematischen anerkennen < ! >. Unserer Einsicht nach hat er ganz besonders den Nachtheil, daß er aus dem Constructiven großentheils hinaus tritt, und uns in ein bloßes Ableiten aus Begriffen (aus den Begriffen des Setzens entgegengesetzter Größen) verschlägt, wodurch der wahre mathematische Geist verloren geht, und der Vortrag die Evidenz, die Leichtigkeit und das Interesse, welches der Mathematik eigen ist, einbüßt."

Es geht da also um die heute noch aktuelle didaktische Frage, ob für ein mathematisches Lehrbuch die induktive, gegebenenfalls das Permanenzprinzip benutzende Methode oder die axiomatisch-deduktive vorzuziehen sei. Interessant ist, was wir hier über den "wahren mathematischen Geist" - anno 1798 - erfahren.

Von den kritischen Einzelanmerkungen will ich nur die folgende, das Problem des Unendlichen berührende, anführen:

"Und welche für einen Mathematiker anstößige Sätze stehen daselbst im dritten Zusatz, wo behauptet wird, es sey $A : 0 = 0$ (dieser Quotient ist ja unendlich groß) und $0 : 0 = 0$, (keineswegs, sondern dieser Quotient kann nach Umständen jede Größe bedeuten; denn da $a \cdot 0 = 0$, muß auch $a = 0 : 0$ seyn)." (Vgl. hierzu auch Abschn. 3. 2. 1.).

Stahls Buch erscheint also insgesamt als ein unkonventioneller Versuch einer systematischen Darstellung der Arithmetik, im Aufbau den beiden Werken zur Kombinationslehre (s. u.) verwandt, dessen Eigenart in der zeitgenössischen Beurteilung durchaus erfaßt wurde. Eine der beiden Ausgaben von 1802 diente in München einige Male als Vorlesungsgrundlage (WS 1827/28, 1828/29).

4. 2. 2. Kombinatorik

In seinen weiteren Schriften zeigt sich Stahl vorwiegend als Kombinatoriker. Die wissenschaftliche Kombinatorik, bereits von Leibniz begründet und in der Folgezeit durch Arbeiten der Bernoullis, von de Moivre und Euler gefördert, erlebte im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts eine ausgesprochene Blütezeit. Man setzte in dieser Epoche sehr weitgespannte Erwartungen in die Anwendbarkeit kombinatorischer Methoden und Ergebnisse auf die Analysis. Seit F. Viète hatte man mit Analysis die schon von Eudoxos geübte Methode bezeichnet, das Unbekannte zu benennen und als gegeben anzunehmen, um es über Relationen mit Bekanntem wirklich zu bestimmen. Hier wurde dagegen unter Analysis innerster Linie die Lehre von den elementaren Funktionen und die Theorie der unendlichen Reihen verstanden (sogenannte "niedere Analysis" oder "Analysis des Endlichen"). Hauptprobleme waren die Erweiterung des binomischen Lehrsatzes zum "Polynomialsatz" und zur Potenzierung des Infinitoms" sowie die Reihenumkehr.

Für die weitere Entwicklung der Mathematik erwies sich die Kombinationslehre als Sackgasse. Die Hoffnung der Kombinatoriker, ihre Disziplin zur Grundlage der gesamten Analysis zu machen, erfüllte sich nicht.

Die "kombinatorische Schule" blieb auf Deutschland beschränkt, war aber hier eine beherrschende Arbeitsrichtung in der Mathematik. Begründer war der schon in Abschnitt 2. 1. genannte Carl Friedrich Hindenburg. Seine ersten beiden Veröffentlichungen zur Kombinatorik stammen aus dem Jahr 1778 und behandeln den Polynomialsatz; sie wurden zusammen ein Jahr später mit einigen Erweiterungen und einer ausführlichen historischen Einleitung erneut herausgegeben. Eine erste zusammenhängende Gesamtdarstellung der neuen Theorie erschien 1781 in Leipzig (*Novi systematis permutationum, combinationum ac variationum primae lineae etlogisticae serierum formulis analytico-combinatoriis per tabulas exhibendae conspectus et specimina*) [118; 202, 205 f.].

Für einen knappen Überblick über Methoden und Ergebnisse der kombina-

torischen Analysis sei verwiesen auf den Abschnitt "Kombinatorik" von E. Netto im vierten Band von Moritz Cantors "Vorlesungen über Geschichte der Mathematik" [118; 201 - 221] sowie auf C. J. Gerhards "Geschichte der Mathematik in Deutschland" [131; 201 - 206]; für das Weiterwirken der kombinatorischen Schule siehe auch [161; 28 - 30].

Mit kombinatorischen Arbeiten beschäftigten sich nicht nur der Schülerkreis Hindenburgs, sondern auch mehrere Mathematiker, die nicht in unmittelbarem Kontakt mit ihm standen. Zu diesen gehörte Johann Friedrich Pfaff (1765 - 1829), der unter Kästner in Göttingen Mathematik und unter Bode in Berlin Astronomie studiert hatte; er war 1788 - 1810 Professor der Mathematik und Naturlehre an der Universität Helmstedt und somit höchstwahrscheinlich der Lehrer Stahls. Von Pfaff erschienen 1795 und 1797 Arbeiten zur Reihenumkehr: [149; I 81 - 84 u. 85 - 88] sowie "Tractatus de reversione serierum sive de resolutione aequationum", Helmstedt.

Stahl lieferte keine neuen wesentlichen Verfahren oder Resultate in der kombinatorischen Analysis, sondern unternahm es, "durch eine zusammenhängende vollständige Darstellung des ganzen Hindenburgischen Systems das Studium desselben zu erleichtern und dadurch mehr zu verbreiten" [St 4; S. VII].

Eine solche geschlossene systematische Zusammenfassung hatte Hindenburg selbst nicht gegeben. Sie wurde gleichzeitig mit Stahl auch von dem späteren Pfarrer und Gymnasialoberlehrer in Erfurt, Johann Christoph Weingärtner (1771 - 1833) unternommen; sein zweibändiges "Lehrbuch der combinatorischen Analysis nach Hindenburg's Theorie" erschien 1800/01 in Leipzig.

Durch Hindenburgs Schrift "Der Polynomische Lehrsatz, das wichtigste Theorem der ganzen Analysis" (eine echt Hindenburgisch-übertreibende Formulierung!) wurden Stahl "die Augen geöffnet", wie er später berichtete [St 4; S. VII].

Im Jahr 1800 veröffentlichte Stahl seinen "Grundriß der Combinationslehre

nebst Anwendung derselben auf die Analysis" [St 4] und ein Jahr später die "Einleitung in das Studium der Combinationslehre nebst einem Anhang über die Involutionen und deren Anwendung auf die continuirlichen Brüche" [St 5]. Die letztere Schrift "führt cursorisch durch das ganze Gebiet dieser Wissenschaft und weist beständig auf die Hauptpunkte derselben hin"; anstelle der vollen Allgemeinheit werden spezielle Fälle dargestellt. Abgesehen von einigen Zusätzen und dem Anhang über Involutionen stellt sie "gewissermaßen einen Auszug" aus dem zuerst gedruckten Grundriß dar, der dessen Studium erleichtern sollte. [St 5; S. V f.]. Beide Bücher gehören also eng zusammen, sie stellen zweifellos Stahls Hauptwerk dar. Die "Einleitung ..." wurde von Stahl auch seinen Vorlesungen über kombinatorische Analysis an der Münchener Universität zu Grunde gelegt.

Stahl hält sich, auch in der recht komplizierten Symbolik, eng an das Hindenburgsche System; nur in der Anordnung und Entwicklung der Sätze geht er (zwangsläufig) seinen eigenen Weg. So ist zum Beispiel der Anhang der "Einleitung in das Studium der Combinationslehre" über "Involutionen" und "continuirlche Brüche" (d. h. Kettenbrüche) ein kurzer Auszug aus den beiden Arbeiten Hindenburgs "Ueber combinatorische Involutionen und Evolutionen, und ihren Einfluß auf die combinatorische Analytik" sowie "Combinatorische Verfahren, zu Bestimmung der Werthe der continuirlichen Brüche, in und außer der Ordnung" [149; I 13 - 46 u. 47 - 68].

Es wird genügen, von den beiden Werken Stahls den "Grundriß der Combinationslehre ..." [St 4] etwas näher zu betrachten, der übrigens "Sr. Hochwohlgebornen dem Herrn Johann Wolfgang von Göthe, Sächsisch-Weimarschen wirklichen Geheimrathe, dem Verehrer und Beförderer alles Wahren, Schönen und Guten in tiefster Ehrfurcht gewidmet" ist. Das Buch gliedert sich in drei Teile. In einem verhältnismäßig kurzen ersten Abschnitt wird eine Einleitung mit Erklärung der kombinatorischen Operationen und einer Reihe von Aufgaben über Zahlenanordnungen gegeben; der zweite Abschnitt bringt die systematische Darstellung der Kombinationslehre und der dritte die Anwendungen der Theorie auf die

"Analysis", d. h. im wesentlichen die Reihenlehre; am Schluß findet sich ein kurzes Verzeichnis der wichtigsten kombinatorischen Schriften.

Der erste Abschnitt leistet eine didaktisch psychologisch recht glücklicheEinstimmung des uneingeweihten Lesers auf das neuartige mathematische Wissensgebiet der Kombinationslehre. Nach kurzer und vorläufiger Bestimmung der kombinatorischen Operationen Versetzen, Kombinieren und Variieren (nach heutigem Sprachgebrauch: Permutieren, Kombinieren und Variieren) erscheinen eine Folge von Sätzen und im Anschluß daran eine Serie von Aufgaben. Gegenstand sind "arithmetisch-combinatorische" Verfahren, unter gegebenen Bedingungen bezüglich Ziffernmenge und Quersumme Zahlenfolgen herzustellen, die der Größe nach geordnet sind. Die hierzu angegebenen 25 (Lehr)Sätze folgen vom Elementaren zum Verwickelteren fortschreitend so aufeinander, daß Einzelbeweise überflüssig werden: der Beweis etwa des letzten Satzes ist in der Gesamtfolge enthalten. Als Beispiele gebe ich den ersten und den 25. Satz wieder [St 4; 6, 13 f.]:

" 1. Satz. Eine $m + 1$ zifrige Zahl ist größer als jede m zifrige."

"25. Satz. Will man eine Zahl Z durch Umtauschung der Ziffern so wenig als möglich vergrößern, so schneide man von der Rechten nach der Linken Ziffern ab, die eine Zahl bilden, deren erste Ziffer z zwar kleiner ist als die nächstfolgende, deren übrige Ziffern aber so geordnet sind, daß niemals die nächstfolgende größer ist als die nächstvorhergehende. Diesen Theil der Zahl Z vergrößere man nach dem 24ten Satze < d. h. vertausche z mit der kleinsten Ziffer zur Rechten und ordne anschließend z und die übrigen Ziffern der Größe nach > und lasse alle übrige Ziffern der Zahl Z unverändert stehen. Denn hier wird die Vergrößerung nach der Vorschrift des 23ten und 24ten Satzes zugleich vorgenommen, folglich so, daß die Zahl den möglichst kleinsten Wachstum erhält, den sie durch bloßes Vertauschen der Ziffern bekommen kann."

Die anschließende Serie von Aufgaben umfaßt 5 Paragraphen jeweils bestehend aus Aufgabe, Auflösung, Beweis (jedes allgemein mit Buchstaben formuliert) und Beispiel(e) (in Zahlen). Von den nach dem Schwierigkeitsgrad fortschreitenden Aufgaben lautet die letzte [St 4; 22]:

"Es sollen alle Zahlen successiv von der kleinsten bis zur größten geschrieben werden, die sich mit den Ziffern 1, 2, 3, 4, ... p unter der Bedingung

schreiben lassen, daß eine jede Zahl, alle diese gegebenen Ziffern, und keine öfter als einmal enthält." Die Lösung verwendet im wesentlichen den 25. Satz.

Der zweite Abschnitt behandelt in sechs Kapiteln die einzelnen kombinatorischen Operationen: 1. "Complexionen" (allgemeine Zusammenstellungen von Elementen) mit Einführung der verwendeten Begriffe; 2. "Involutionen und Evolutionen", dabei wird unter Involution eine Anordnung von Gliedern (Komplexion) einer Reihe in einem meist zweidimensionalen Schema verstanden, das ein Absondern oder "Evolviren" eines beliebigen Gliedes durch Horizontal- und Vertikallinien unabhängig von den vorangehenden Gliedern erlaubt. Nach diesen sehr kurzen beiden Kapiteln folgen als Hauptpunkte: 3. "Versetzungen" (= Permutationen), 4. "Combinationen", 5. "Variationen" und schließlich ein kurzer Abschnitt "Gleichungen für die Combinationen und Variationen", welche sich für die allgemein und zu bestimmten Ziffernsummen durchgeführten Operationen ergeben.

In diesem zweiten Teil zeigt sich eine Eigenart der Kombinationslehre überhaupt, die aber in Stahls systematischer Darstellung besonders in die Augen fällt. Die Kombinationslehre stellt ein von der übrigen Mathematik sehr weitgehend unabhängiges Gedankengebäude dar, das mit wohl definierten allgemeinen Begriffen und einer eigenen Symbolik arbeitet. Wir haben also hier das frühe Beispiel einer abstrakt formulierten mathematischen Theorie vor uns. In diesem Sinne erscheint Stahls Darstellung in ihrer Folge von Definitionen ("Erklärungen"), Bezeichnungen ("willkürliche Sätze"), Lehrsätzen, Zusätzen und Anmerkungen, sowie in ihrer Verwendung symbolischer Bezeichnungen recht modern.

Aber auch nur in diesem Sinne! Es fehlt jeglicher Ansatz zur Aufdeckung von Zusammenhängen, die wir heute als mathematische Struktur ansehen würden (etwa Gruppeneigenschaften der Permutationen oder ähnliches). Inhaltlich steht nichts weiter als die jeweilige konkrete Aufgabe im Hintergrund.

Den dritten Abschnitt seines Grundrisses widmet Stahl der eigentlichen "combinatorischen Analysis", also den Anwendungen der Kombinations-

lehre. Als solche behandelt er die "combinatorische Entwicklung" von Produkten, Potenzen ("Dignitäten"), Potenzprodukten, Quotienten und zuletzt als Höhepunkt der kombinatorischen Analysis die (formale) Umkehr unendlicher Reihen. Die Darstellung reicht bis zu den Ergebnissen von Hieron. Christoph Eschenbach (1764 - 1797), Heinrich August Rothe (1773 - 1842) und Joh. Friedr. Pfaff. Für den sachlichen Inhalt sei wieder auf Nettos Artikel [118; 212 - 217] verwiesen.

Noch weit mehr als im zweiten Abschnitt versteckt sich hier der mathematische Inhalt in dem Dschungel der (Hindenburgschen) Symbolik. Statt einer Indizierung wird die alphabetische Reihenfolge der Buchstaben als Anordnungsprinzip verwendet, so daß für substantielle Unterscheidungen die verschiedensten Sonderformen herangezogen werden müssen. So kommt etwa der Buchstabe M in (mindestens) acht Ausführungen vor: lateinischer und gotischer Klein- und Großbuchstabe sowie lateinischer und gotischer, gerad- und schrägkursiver Übergroßbuchstabe; dazu kommen noch kleine neben- über- und untergeschriebene Zahlen oder Buchstaben. Ein anderes Beispiel: $p^m \text{ } \text{ } n(e)$ bedeutet den Exponenten des n-ten Gliedes der m-ten Potenz der Reihe p.

Man kann bei der Lektüre leicht den Eindruck bekommen, als hätten die Kombinatoriker das komplizierte Gebäude aus Begriffen und Symbolen als Gefäß für den meist recht elementaren Inhalt nur deshalb aufgerichtet, um ihrer Disziplin den Charakter einer nicht nur eigenständigen, sondern grundlegenden mathematischen Wissenschaft zu geben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Stahls "Grundriß der Combinationslehre nebst Anwendung derselben auf die Analysis" eine ziemlich vollständige, gut aufgebaute Darstellung des Gesamtgebietes enthält, die sich inhaltlich eng an die verschiedenen Arbeiten der sogenannten "kombinatorischen Schule", vornehmlich Hindenburgs, anschließt.

4. 2. 3. Schriftenverzeichnis Stahl

Das Verzeichnis beruht auf [75; VII 606, X 699, XI 707, XV 120 (wegen Druckfehler eigentl. S. 520)], [78; 121 f.] sowie auf Keyzers Bücherlexikon.

1. Anfangsgründe der Zahlenarithmetik und Buchstabenrechnung, zum Gebrauche bei Vorlesungen. 8. Jena und Leipzig 1797 (VIII, 268 S.).
2. ganz umgearb. Aufl. 8. Leipzig 1802.
2. Anfangsgründe der Arithmetik (auch unter dem Titel: Reine Mathematik zum Gebrauche bey Vorlesungen 1. Theil 1. Abthlg.).
8. Jena und Leipzig 1802.

Anmerkung Stahls: "Diese Schrift ist keine zweite Ausgabe obiger Zahlenarithmetik. Sie ist von dieser sowohl in Rücksicht auf Form als Inhalt zu wesentlich verschieden." [78; 122].

3. Dissertatio mathematica, doctrinam de Dignitatibus nova methodo exhibens. 8. Jenae 1797.
4. Grundriß der Combinationslehre, nebst Anwendung derselben auf die Analysis. 8. Jena 1800 (XIV, 324 S.).
5. Einleitung in das Studium der Combinationslehre nebst einem Anhang über die Involutionen und deren Anwendung auf die continuirlichen Brüche.
8. Jena und Leipzig 1801 (XVI, 207 S.).
6. Progr. Derivatorisch-combinatorischer Entwicklung der Functionen $F(\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \dots)$, $F(\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \dots)$,
nebst einigen sich darauf beziehenden Aufgaben. 4. Coburg 1804.
7. Tabellarische Uebersicht der mathematischen Wissenschaften.
1 Bogen in fol., Bamberg u. Würzburg 1804.
8. Mehrere Artikel in der Jenaer Allgemeinen Literatur-Zeitung.
9. Akademie-Vorlesung über Licht und Farbe.
Auszug in: Jahresberichte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
2. Bericht (1. Okt. 1829 - 27. März 1831), S. 80, 81.

4. 3. Zusammenfassung

Stahls wesentliche Werke entstanden lange vor seinem Übergang nach München. In den sechs Jahren seiner hiesigen Lehrtätigkeit scheinen von der Seite Stahls keine für die weitere Entwicklung an der Universität bedeutsamen neuen Impulse gegeben worden zu sein. Auch das Gutachten über Ohms galvanische Kette (s. o. 4. 1.) bildet hier kaum eine Ausnahme.

Über Stahls Wirken in der Physik und deren Lehre sind wir nur wenig unterrichtet, insbesondere erscheint die im unten zitierten Nekrolog gemachte Aussage über Stahls Leistungen in der Elektrizitätslehre kaum nachprüfbar (die oben erwähnte Vorlesungsnachschrift enthält nur die Mechanik).

So bleibt noch die Kombinationslehre. Darüber hat M. Cantor in der "Allgemeinen Deutschen Biographie" [68; XXXV (1893) 402 f.] sehr treffend geschrieben:

"Stahl war Combinatoriker und als solcher in einer Zeit, in welcher man von der Combinationslehre so gut wie Alles erwartete, hoch berühmt. Die spätere Zeit hat freilich die Werthschätzung jener Schule wesentlich anders gestaltet, und man kann sich heute kaum eines Lächelns erwehren, wenn man in einem bei Stahl's Tode geschriebenen Nachrufe die Worte liest: "Er hat sich um die Wissenschaft bleibende Verdienste erworben und kann recht eigentlich als Erfinder und Beförderer des Differenzialcalculus und der Infinitesimalrechnung angesehen werden.""

Gemeint ist hier der Artikel "Stahl" im "Neuen Nekrolog" [80; XI₂ 913 f.].

Es heißt da weiter:

"Er war Mitglied von beinahe allen gelehrten Gesellschaften und hat die Physik, namentlich im Fache des Galvanismus und der Electricität mit schönen neuen Theoremen und eigenen Erfahrungen bereichert. Er war einer der ersten Fortbildner ..."

Cantor fährt fort:

"Dagegen kann man füglich die anderen Worte desselben Nachrufes sich aneignen: "Er war einer der ersten Fortbildner der von Hindenburg erfundenen Combinationslehre"."

"Fortbildner" im Sinne von Sammler und Systematisierer möchte ich noch hinzufügen.

5. Franz Eduard Desberger (1786 - 1843)
=====

Desberger war die für die Mathematik und Physik vielleicht bedeutendste Gestalt in der Frühzeit der Münchner Universität. Eine gewisse Tragik liegt in seinem mit ständigen wirtschaftlichen und gesundheitlichen Nöten behafteten Lebensweg, der nur teilweise und spät in einen angemessenen Wirkungskreis an Universität und Akademie führte.

5. 1. Biographie

Als Quellen für die biographischen Einzelheiten wurden benutzt: die Archivalien [10], [20], [37], [47], in Nachschlagewerken [68; V (1877) 68 f.], [80; XXI (1843₁) 474 - 483] ferner vor allem die Denkrede von Ph. v. Martius [163; 149 - 154] und der Nachruf von J. A. Schmeller [190] (Schmeller war bereits Schulfreund Desbergers). Einzelne kleinere Unstimmigkeiten wurden stillschweigend korrigiert.

Franz Eduard Desberger wurde am 6. Januar 1786 in München geboren. Sein Vater war ein aus Essingen in der Rheinpfalz stammender Schuster, dem die "üble Wirtschaft" seiner zweiten Frau das Meisterrecht gekostet hatte, und dessen dritte Frau, Desbergers Mutter, nun einen Handel mit Heiligenbildern und Rosenkränzen betrieb. Bereits auf der Volksschule, 1792 - 97, zeigte der kleine und schwächliche Bub große Fähigkeiten in allen Fächern mit Ausnahme des Rechnens (I). Seine Lehrer rieten daher zum Studium. Einige Wohltäter aus der Münchner Bürgerschaft stellten den ärmlichen Eltern die Mittel hierfür zur Verfügung.

1797 bis 1804 besuchte Desberger die "niedern und höhern Schulen" und ab 1804 das Lyzeum in München. Erst dort zeigte und entwickelte sich sein besonderes mathematisches Talent, vor allem durch die "Klarheit und Wärme" der Lehrvorträge von Professor Holzwart. Ildephons Holzwart (1761 - 1829), Benediktiner von Reichenbach, war 1801 bis 1803 Professor der Mathematik an der Universität Salzburg, 1803 - 1808 am Lyzeum in München und anschließend bis 1827 Pfarrer in Laberweinting.

Desberger widmete sich nun mit Vorliebe der Mathematik und Physik, bewahrte sich aber in seiner allgemeinen Bildung die Vielseitigkeit des Interesses, die von späteren Gesprächspartnern oft gerühmt wurde und sich auch in seiner ersten Arbeit "Ueber Völkerwandungen" [D 1] ausdrückt. Diesen Aufsatz hatte der Oberbibliothekar der Zentralbibliothek (späteren Staatsbibliothek) Christoph Frh. v. Aretin mit lobender Hervorhebung in die von ihm herausgegebenen "Beiträge zur Geschichte und Literatur" aufgenommen.

Von der Bibliothek her mit Desbergers wissenschaftlichem Tun verbunden riet Aretin zur praktischen Astronomie und warb selbst dafür um staatliche Unterstützung. Aretins Bemühungen waren jedoch erfolglos, ebenso wie eine Reise, die Desberger als großer Verehrer des Astronomen v. Zach über Nürnberg nach Gotha unternahm. (Franz Xaver Frh. v. Zach, 1754 - 1832, war herzoglicher Oberst-Wachtmeister in Sachsen-Gotha und 1787 - 1806 Direktor der von ihm gegründeten Sternwarte auf dem Seeberg bei Gotha.) Einige in Nürnberg fertiggestellte astronomische Ausarbeitungen wurden in der Jenaischen Literaturzeitung abgedruckt.

Wahrscheinlich infolge Mangels an Geldmitteln besuchte Desberger keine Universität, sondern war 1807 - 1814 mit Unterbrechung als Geodät bei der "Steuerkataster-Commission" tätig. Nebenbei beschäftigten ihn das Problem einer Flachsspinnmaschine und eine neue Methode zur Bestimmung der Meereslänge sowie seine wissenschaftliche Weiterbildung. Wiederholte, teils langwierige Krankheiten und der damit verbundene Verdienstaussfall zwangen ihn zu Schulden, die, weiter angewachsen, noch seine späteren Jahre wie ein Alpdruck belasteten.

Am 4. - 6. April 1815 bestand Desberger die "Lehramts-Concurs"-Prüfung und legte am 8. April ein abgesondertes Examen über Mathematik ab [10]. Der "Studien-Lehramts-Candidat des Königreiches für die Realgegenstände" konnte jedoch zunächst keine feste Anstellung erhalten. So erteilte er weiter Privatunterricht, insbesondere in der Mechanik für die Handwerker der "Feiertagsschule".

Am 2. Dezember 1815 bewarb er sich ohne Erfolg um eine "Primar-Lehrstelle"

in Kempten oder Lindau. Am 24. Februar des folgenden Jahres erhielt er eine Krankheitsaushilfe an der Münchner Realschule.[10]. Auf Veranlassung des Staatsministers Graf Montgelas erhielt Desberger die Stelle eines Mathematiklehrers am E. v. Fellenbergischen Institut zu Hofwyl bei Bern in der Schweiz angeboten, wo sich gerade zwei Söhne des Grafen befanden [190; 3]. Desbergers Antrag vom 25. März 1816, nach Hofwyl gehen zu dürfen, wurde am 13. April bewilligt, wobei sich eine interessante Notiz über die Gründe findet: 1. sei Desberger kein Philologe, sondern Reallehrer, 2. seien überzählige Professoren der Mathematik vorhanden und 3. sei nach Artikel XXVIII des Indigenats-Edikts (Reg. Bl. 1812, S. 218) die Rückberufung für den Fall eines dringenden Bedürfnisses vorbehalten [10].

Nach Abschluß des Sommerkurses 1818 kehrte Desberger nach Bayern zurück. Um hier eine Professur für Mathematik und Physik zu erhalten, war noch die Vorbedingung einer Prüfung in Physik zu erfüllen. Um die Jahreswende 1821/22 legte er diese Prüfung ab vor einer Kommission bestehend aus den Lyzealprofessoren Späth und Siber sowie den Akademikern v. Yelin und v. Vogel, welche Desbergers ausgezeichnete Befähigung anerkannte [20; 10. 12. 21].

In diesen Prüfungen für das Lehramt zeigt sich deutlich die veränderte Lage im bayerischen Bildungswesen: weder der 1759 geborene Späth, noch der 1784, also nur 12 Jahre vor Desberger, geborene Siber haben jemals eine Lehramts- oder sonstige Prüfung abgelegt. Späth war von der kleinen reichsstädtischen Universität Altdorf zum Professor berufen, Siber von seinem Orden zum Lyzealprofessor bestimmt worden. Desberger war der erste geprüfte Universitätslehrer im Bereich der Mathematik und Physik in München.

Am 28. März 1822 wurde Desberger die vakante Professur der Physik und Mathematik am Lyzeum in Dillingen übertragen. Um die gleiche Zeit wurde in Schleißheim bei München an der neuerrichteten Landwirtschaftlichen Schule eine Lehrstelle für die gleichen Fächer geschaffen. Auf seinen Antrag hin erhielt Desberger diese Stelle durch Entschließung vom 27. April.

Aber bereits Ende 1824 wurde die Landwirtschaftliche Schule mit der Staatsgüteradministration vereinigt und die eigenen Lehrstühle für Mathematik, Physik und Chemie beseitigt. Desberger verlor dadurch seine dortige, ihm wegen der praktischen Richtung besonders zusagende Tätigkeit und wurde mit 800 Gulden jährlich in zeitweiligen Ruhestand versetzt. [190; 3].

"Seine Verheirathung 1826 mit einer gleichfalls vermögenslosen Braut brachte ihm zwar häusliches Glück, aber auch erhöhte Geldsorgen, welche ihn bis zu seinem Tode nicht verließen und bei seiner Kränklichkeit doppelt drückend waren." [68; V 68].

1826 verfaßte er seine Schrift "Ueber öffentlichen Unterricht überhaupt und über polytechnische Schulen insbesondere" [D 2]. Der Botaniker Ph. v. Martius (1794 - 1868) sagte darüber [163; 152]:

"Die ... Schrift ..., welche ihren Gegenstand aus den höchsten und weitesten Gesichtspunkten betrachtet, gehört zu dem Gediegensten, was über diese Materie gesagt wurde. Sie erntete allgemeines Lob." (Näheres s. Abschn. 5. 2. 1.).

Wohl in Zusammenhang mit dieser Arbeit wurde Desberger Ende 1827 als erster Lehrer der Mathematik an der neuerrichteten "Polytechnischen Centralschule in München" angestellt, deren (ehrenamtlicher) Leiter Joseph v. Utzschneider (1763 - 1840) war. Seit 1830 war Desberger an dieser Anstalt auch Inspektor und nach seines Freundes Utzschneiders Tod ab 1841 Rektor, jedoch jeweils nur mit Funktionszulage zu seinen 800 Gulden Ruhestandsgehalt. Die Lehr- und Organisationstätigkeit an der polytechnischen Schule war Desbergers wichtigste Aufgabe.

Darüber hinaus gehörte Desberger durch Wahl seit Februar 1828 dem "Centralverwaltungsausschuß" des polytechnischen Vereins an (zuletzt als stellvertretender Vorstand) und redigierte in dessen Auftrag das "Kunst- und Gewerbe Blatt". Ab 1832 war er auch Mitglied des "Reorganisations-Comité" für die technischen Schulen, später Prüfungskommissär, in welcher Eigenschaft er bei den Kandidaten durch ziemliche Strenge bekannt war. In diesen Ämtern hat Desberger "auf das rühmlichste für die Entwicklung der bayerischen Industrie gewirkt" [163; 153]. In zahlreichen Referaten und Gutachten aus dem Gebiete der

Nationalökonomie, der reinen und angewandten Mechanik, des technischen Schulwesens wie auch bei Beurteilungen und Besichtigungen von projektierten oder ausgeführten Gewerbeunternehmungen bewährte sich die Schärfe und Klarheit seines Urteils. "Seine Zergliederungen waren lichtvoll und führten zur Erkenntniß der Wahrheit". [190; 7].

Im Februar 1827 wurde Desberger zum Honorarprofessor (im Rang dem Extraordinarius entsprechend) und 1830 zum außerordentlichen Professor für Mathematik an der Münchner Universität ernannt, "unter der ausdrücklichen Bedingung, daß er sich ohne Anspruch auf Remuneration oder Gehalt aus dem Fonds der Universität mit seinem Quieszenzgehalte von 800 fl. begnüge" [47].

Ph. v. Martius hat Desbergers Lehrtätigkeit folgendermaßen charakterisiert:

"Das Wesen seines Geistes war eindringliche Schärfe, klare Sonderung und Gliederung der Gedanken. So wird auch die Präcision und Ordnung seines Vortrags und Unterrichts von allen denen dankbarst verehrt, welche hinreichend begabt und vorgebildet waren, einem Lehrer zu folgen, der auf der Höhe der Wissenschaft stand, und deshalb nicht gemeine Ansprüche an seine Schüler machte." [163; 152].

Für den mathematischen Unterricht scheint Desberger von großer Bedeutung gewesen zu sein. Wie M. Cantor berichtet, hat er als erster in Bayern die französischen analytischen Methoden und insbesondere die darstellende Geometrie auf der Hochschule eingebürgert [68; V 69].

Das bestätigen auch die folgenden Mitteilungen eines ungenannten "ausgezeichneten" Schülers von Desberger (Bauernfeind ? s. u.) [190; 6 f.]:

"Man kannte bei uns in der Mathematik früher keine andere als die alte synthetische Methode. Desberger war der erste, der diese Doctrin auf analytische Weise behandelte, und seine Zuhörer, nicht blos dem Namen nach, mit den französischen Mathematikern La Place, La Grange, Francoeur, Poisson, Monge, Hachette usw. bekannt machte. Auch einen neuen, in Bayern ganz fremden Lehrzweig führte er bei uns ein, die darstellende Geometrie (*Géometrie descriptive*). Sie ist eine Application der elementaren Geometrie, und läßt die schönsten Anwendungen in den verschiedenen Gewerben und in den Künsten zu ... Obgleich Desberger alle die höhern mathematischen Doctrinen nach französischen Mustern vortrug, war er doch in vielen Partien ganz originell. So behandelte er z. B. das Kapitel von der Zerlegung der gebrochenen Funktionen in

Partialbrüche auf eine ihm eigenthümliche Weise. Die Prinzipien des Differentialcalculus, wie er sie vortrug, waren sein Eigenthum. Er leitete sie aus der Differenzenrechnung ab, und beide Rechnungen sind durch ihn in ein wissenschaftliches Ganzes verbunden. Die Statik begründete er auf seine eigene Weise, wenn er sich auch in folgenden Abschnitten der reinen sowohl als der angewandten Mechanik nach französischen Vorgängern richtete, denen er, nicht blos was ihre Theorien, sondern auch was auf Erfahrung und Versuchen beruhende Data betrifft, mit selbstprüfendem Blicke nachging. Der Art sind seine Studien über Poncelet's Wasserrad."

Als Verfasser dieser Sätze ist vielleicht Carl Max.v. Bauernfeind (1818 -1894), der spätere Organisator und erste Direktor der Technischen Hochschule München, anzusehen. Bauernfeind hat von 1838 - 40 an der Münchener Universität Mathematik und Physik sowie von 1840-41 an der polytechnischen Schule Ingenieurwissenschaften studiert; von 1838/39 ist die Nachschrift einer Mechanikvorlesung Desbergers erhalten (s. Abschn. 5. 2. 4.).

Die obige Charakterisierung der Lehrtätigkeit Desbergers, die sich offensichtlich sowohl auf die polytechnische (Zentral-) Schule als auch auf die Universität bezieht, zeigt sehr schön die wesentlichen Punkte: Anlehnung an moderne französische Vorbilder, Einführung ihrer Theorien in den Münchner Hochschulunterricht und selbständige Ausgestaltung einiger Teile. Bemerkenswert erscheint die Mitteilung über Desbergers Begründung der Infinitesimalrechnung, leider ist sie kaum näher nachprüfbar. Über die angesprochene Begründung der Statik siehe den Abschnitt 5. 2. 4.

Eine Notiz aus Sibers Autobiographie [187; 162] sei noch angeführt.

"Im Jahre 1835 hörte ich auf, Mathematik <gemeint ist angewandte> zu lehren, theils weil mir der Unterricht im königlichen Hause viel Zeit raubte, theils weil ich anfang bequemer zu werden, theils aber auch, weil ich die von der Mathematik eingehenden Honorare einem anderen Professor der Mathematik <Desberger>, der bisher sehr wenige Zuhörer gehabt hatte und in äußerst mißlichen Vermögensumständen war, zuwenden wollte."

Desberger hielt als erster an der Münchner Universität so etwas wie Spezialvorlesungen über begrenzte Teilgebiete der Mathematik oder theoretischen Physik, oft in zweisemestrigen Kursen. Die Titel seiner Vor-

lesungsankündigungen sind: Algebra; Theorie der Gleichungen und Reihen (SS 1828, 6-std.); mathematische Theorie der Wahrscheinlichkeit (SS 1828, 3-std.); Differential- und Integralrechnung (zweisemestrig); analytische Geometrie (desgl.); Goniometrie, Trigonometrie und Polygonometrie; Statik; analytische Mechanik; angewandte Mechanik (Maschinenlehre) (die beiden letzten Vorlesungen ab WS 1838/39 regelmäßig in zweisemestrigem Kursus, 6-std.).

Die erwähnte Einführung der darstellenden Geometrie durch Desberger geschah an der polytechnischen Schule entsprechend dem Vorbild der Pariser Ecole Polytechnique und ihrem Mitbegründer und Direktor Gaspard Monge (Näheres über die Motive s. Abschn. 5. 2. 1.). An der Universität wird "descriptive Geometrie" als selbständige Vorlesung erstmalig im SS 1836, 5-std., von dem Extraordinarius Joh. Eduard Hierl (s. Abschn. 6.) angekündigt, erscheint auch einige Male wieder, wird aber erst sehr viel später, nämlich ab 1890, regelmäßig alle zwei Jahre in einem Jahreskurs gelesen (zunächst von Hermann Brunn, dann von Karl Doehlemann).

Als die Bayerische Akademie der Wissenschaften durch den Tod Späths ihren Repräsentanten für die reine Mathematik verloren hatte, schlug Steinheil am 9. April 1842 die Wahl Desbergers zum außerordentlichen Mitglied vor. Von dessen gedruckten Arbeiten - nur wenige, da "wie alle mathematischen Schriften mit Verlagsschwierigkeiten kämpfend" - hebt Steinheil das Buch über Algebra, welches eine sehr günstige Beurteilung gefunden habe und vielfach verbreitet sei, sowie die Schrift über polytechnische Schulen, die namentlich in Norddeutschland eine sehr günstige Aufnahme gefunden habe, besonders hervor; auch das Verdienst der Einführung der "descriptiven Geometrie" in Bayern wird unterstrichen [37]. Am 6. Mai 1842 erfolgte die einstimmige Wahl durch die mathematisch-physikalische Klasse, am 18. August die königliche Bestätigung [37]. Leider konnte Desberger nur mehr an wenigen Akademiesitzungen teilnehmen, da er schon im folgenden Jahr starb.

Desberger war keineswegs einseitig mathematisch interessiert. Er besaß eine umfassende klassische Bildung, daneben las, sprach und schrieb er

englisch, französisch, italienisch und spanisch mit gleicher Leichtigkeit; er erfreute sich an den Dichtungen dieser Sprachen und war nicht zuletzt seinen sechs Kindern ein vorbildlicher Familienvater.

"Aber diesen Reichthum des Geistes und Gemüthes verbarg er unter einer catonischen Hülle. Nur die genaueren Freunde wussten, dass unter der äusseren Strenge und Unbiegsamkeit, die bisweilen in scharfem Urtheil oder sarkastischem Humor hervorbrach, eine tiefe Reizbarkeit des Gefühles, ein grossartiger Enthusiasmus für alles Gute und Edle pulsierte." [163; 154].

Desberger war über längere Zeit hinweg durch ein schweres Gichtleiden in seinen Arbeiten gehemmt oder unterbrochen worden. Der Tod seiner Frau war ihm ein unüberwindlicher Schicksalsschlag, zweieinhalb Monate später starb auch er im Alter von 57 Jahren am 19. Mai 1843, fünf Waisen hinterlassend.

5. 2. Werke

Neben zahlreichen Aufsätzen meist technisch -- gewerblichen Inhalts in dem von ihm betreuten "Kunst- und Gewerbe Blatt" hat Desberger vier Bücher geschrieben, nämlich die programmatische Schrift über naturwissenschaftlichen Unterricht und polytechnische Schulen, die Lehrbücher über Arithmetik und über Algebra und das, leider ein Torso gebliebene, Buch über die Statik fester Körper.

5. 2. 1. Über polytechnische Schulen

Die Abhandlung "Ueber öffentlichen Unterricht überhaupt, und über polytechnische Schulen insbesondere" (168 S.) von 1827 [D 2] ist Desbergers erste wesentliche Veröffentlichung. Wegen der Höhe von Desbergers Blickpunkt sowie der äußersten Klarheit und Schärfe der Argumentation stellt sie einen sehr wesentlichen Beitrag zu der damaligen Diskussion um die Neugestaltung besonders des "realistischen" Schulwesens dar. Um so auffallender ist, daß dieser Beitrag Desbergers in den historischen Darstellungen über das Unterrichtswesen von G. Grüner [133], F. Pahl [173], F. Paulsen [174; II] und W. Schöler [191] nicht berücksichtigt wurde.

Der polytechnische Unterricht wird als Teil des gesamten Schulwesens gesehen, das zunächst betrachtet wird. Desberger geht dabei von folgenden Grundgedanken aus:

1. Jeder Mensch besitzt ein angeborenes Recht auf Unterricht [D 2; 12 f.].
2. Jegliches Lernen und Studieren hat im Hinblick auf die spätere Anwendung des Wissens im Beruf zu geschehen [D 2; 69]: "Wer etwas gelernet hat, das Niemand braucht, der hat eigentlich Nichts gelernet" [D 2; 16].
3. "Jedermann hat volle Freiheit, zu lernen, was er will" [D 1; 46], und zwar auch ohne unnützen Ballast.
4. Die Zahl der Lehrer muß sich nach der durch "statistische Mittel nach den anerkannten Grundsätzen der Wahrscheinlichkeit" bestimmten Schülerzahl richten, nicht umgekehrt [D 2; 46].

Die Gesamtheit der Unterrichtsgegenstände teilt Desberger in drei Klassen:

1. Die Elementargegenstände, die unabhängig vom Beruf notwendig sind;
2. solche, die nicht zum Zwecke des künftigen Berufs, sondern zur Entwicklung und Übung der Geisteskräfte gelehrt werden;
3. Kenntnisse, die zu einem Beruf nötig sind und die entwickelte Geisteskraft voraussetzen. [D 2; 46].

In diesem Schema wird die Mathematik in die dritte Kategorie eingeordnet, da schon ihre ersten Anfangsgründe ein geübtes Denkvermögen erfordern [D 2; 55]. Als wichtigstes der zweiten Kategorie werden die alten Sprachen herausgestellt, ihre Übersteigerung durch den Neuhumanismus aber heftig angegriffen:

"Obwohl sich also nicht mit Grund bestreiten läßt, daß das Studium der alten Litteratur bey weitem das beste Mittel ist, den jugendlichen Geist heranzubilden, und bey weitem das würdigste, so muß doch jeder Unbefangene gestehen, daß es besser ist, dieses Studium bis auf seine letzte Spur zu verbannen, als es in jener verderblichen Richtung beyzubehalten; es ist unendlich besser, von den Alten gar nichts zu wissen, als ihre Sprache und ihre Formen für Wissenschaft und Weisheit zu halten." [D 2; 69].

Dem Ausbildungsgang für Ärzte, Juristen und Theologen auf Gymnasium und Universität stellt Desberger denjenigen für die sogenannten "Privatberufe" gegenüber:

"Der junge Mensch kann studieren oder nicht studieren; im letzten Falle lernt er nichts, und im ersten vielerley, wovon er aber nichts brauchen kann. In Bezug auf seinen Beruf ist es daher so ziemlich gleichgültig, ob er studiert, oder ob er nicht studiert, denn in beyden Fällen lernt er nichts, und wenn er glaubt, irgend einen Zweig von Kenntnissen nöthig zu haben, muß er sich um Privatunterricht umsehen." [D 2; 71 f.].

Hier müsse ein Schulsystem für die Naturwissenschaften, worunter Desberger auch alle Arten von Technik zählt, geschaffen und dem bisherigen Bildungsweg an die Seite gestellt werden. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist für Desberger die Rolle der Mathematik:

"Alle Berufsarten also, welche überhaupt von Kenntnissen aus der Naturwissenschaft abhängen, unterscheiden sich vorzüglich nur dadurch, daß sie bald mehr bald weniger Kenntnisse aus dem Gebiete der Mathematik voraussetzen. Dieses sehr bestimmte Merkmal muß nun die Grundlage des Schulplanes bilden." [D 2; 89].

Wegen der großen Schwierigkeit mathematischer Studien fordert Desberger,

"den Unterricht in den übrigen Theilen der Naturwissenschaft auf zwey ganz verschiedenen Wegen zu ertheilen, nämlich erstens ihn nach aller Strenge auf Mathematik zu gründen, und zweytens ihn, so weit es möglich ist, von ihr unabhängig zu machen. Der erste Weg befördert das Wohl der Wissenschaft und überhaupt die höchsten Zwecke auf diesem Gebiete, der zweyte aber ist der Hauptweg für die Nutzenanwendung im Leben." [D 2; 90].

Desberger befürwortet daher zweierlei Schulen für die Naturwissenschaft; die höhere Schule für den ersten Weg will er als "Fakultät der Naturwissenschaft" der Universität eingliedern, die niedere für den zweiten Weg nennt er polytechnische Schule, sie ist neu zu schaffen [D 2; 92].

Im einzelnen sieht Desbergers Plan für die polytechnischen Schulen folgendes vor. Unterrichtsgegenstände sind Mathematik, Physik und Chemie mit ihren angewandten Zweigen. Dabei soll sich die reine Mathematik auf Arithmetik, Elementargeometrie und die neue deskriptive Geometrie beschränken. Auf letztere legt Desberger besonderes Gewicht: Weil für den betrachteten Schultyp die analytischen Methoden der Mathematik völlig ungeeignet seien, biete sich die darstellende Geometrie als ein auf die Anschauung gegründeter und an Anwendungen reicher Ersatz geradezu an [D 2; 107]. Wie bereits erwähnt, hat Desberger ja tatsächlich in Bayern die darstellende Geometrie eingeführt.

Die Schule ist dreijährig und baut auf die Elementarschule auf. Vorbild für die Unterrichtsmethode ist die Pariser Ecole polytechnique, im Vordergrund steht die Selbstarbeit der Schüler. Dem Professor sind so viele Assistenten zugeteilt, als auf je 20 Zöglinge treffen. Die Assistenten sind in den Vorlesungen mit anwesend und helfen bei Demonstrationen, anschließend leiten sie nach den Anweisungen des Professors die Schülerarbeiten in eigenen Räumen und Laboratorien. [D 2; 126 f.]. Der Unterricht ist also Anleitung zur Eigenarbeit.

Desberger lehnt jegliche Prüfungen wegen ihrer verfälschten Aussage ab. Er schlägt vielmehr vor, über die von den Schülern bearbeiteten Aufgaben Buch zu führen und das Ergebnis der Beurteilung zu Grunde zu legen.

"Das officiële Zeugniß ist hier bloß ein Bruch, dessen Nenner die Anzahl der gegebenen Aufgaben, und dessen Zähler die Anzahl der von dem Schüler richtig gelösten ist. Diese Aussage ist vollkommen bestimmt und deutlich, und von der Menge der gleichzeitigen Schüler unabhängig ... Ueber Talente und Fleiß hat das Zeugniß völlig stumm zu sein, denn ... man müßte sich darüber mit unbestimmten und vagen Worten ausdrücken, wie in den gewöhnlichen Zeugnissen ... Man kann ... die wirkliche Leistung als das Product der zwey Factoren, Talent und Fleiß, betrachten, und da dieses Product jedesmal gegeben ist, so liegt nicht das mindeste daran, den Werth der einzelnen Factoren zu kennen. Der Bruch, den das Zeugniß enthält, drückt nicht die Brauchbarkeit des Vorzeigers aus, sondern die Wahrscheinlichkeit seiner Brauchbarkeit." [D 2; 156].

Für die sogenannte Fakultät der Naturwissenschaft will Desberger bezüglich der Selbstarbeit und der Zeugnisse die gleichen Grundsätze wie auf polytechnischen Schulen gewahrt wissen. Es ist daher nur noch von Desbergers Vorschlägen zur Auswahl und Verteilung der Lehrgegenstände zu sprechen. Das Schwergewicht liegt eindeutig bei der reinen und angewandten Mathematik. Der mathematische Unterricht soll behutsam mit der Arithmetik in den ersten drei Jahren des fünfjährigen Gymnasiums beginnen. Im vierten Jahre soll Geometrie, im fünften Stereometrie gelehrt werden. [D 2; 139 f.]. In dem sich anschließenden zweijährigen Lyzealkurs soll das erste Jahr der elementaren Algebra, das zweite der kombinatorischen Analysis, den Gleichungen dritten und vierten Grades sowie höheren Grades mit Näherungsverfahren, der Reihenlehre, der ebenen und sphärischen Trigonometrie mit Polygonometrie und schließlich den Kegelschnitten ge-

widmet werden. Daneben werden klassische Studien, Logik, Metaphysik und Naturgeschichte empfohlen, jedoch soll "von Physik und Chemie keine Sylbe vorkommen". [D 2; 142 f.].

Bereits auf den Lyzeen soll volle Studierfreiheit bestehen. Auf der Universität soll sich das mathematisch-physikalische Studium über drei Jahre erstrecken. Folgende Verteilung wird vorgeschlagen.

Im ersten Jahr: 1) Differential-, Integral- und Variationsrechnung;

2) sphärische Astronomie; 3) praktische Geometrie und Markscheidekunst; 4) die Lehre von der Wärme, Kapillarität, Elektrizität, Magnetismus und Akustik.

Im zweiten Jahr: 1) Die Lehre von Gleichgewicht und Bewegung der festen und flüssigen Körper; 2) die optischen Wissenschaften;

3) die mathematische Theorie der Wahrscheinlichkeit.

Im dritten Jahr: 1) Die Maschinenlehre; 2) die theoretische Astronomie;

3) Land- und Wasserbaukunst. [D 2; 144].

Hinzu kommt noch die Chemie.

Fünf Jahre nach (?) Desberger wurde ein,ebenfalls drei Jahre umfassender, mathematischer Universitätslehrplan von Späth veröffentlicht (s. o. Abschn. 2. 1.). Der wesentliche Unterschied ergibt sich daraus, daß Desberger einen obligatorischen Besuch des Lyzeums voraussetzt und auf die Gymnasial- und Lyzealkenntnisse aufbaut; sein Dreijahreskurs auf der Universität hat daher den Charakter eines mathematischen und physikalisch-technischen Fachstudiums. Späth dagegen trägt den gültigen Bestimmungen Rechnung, nach denen die sogenannten allgemeinen Wissenschaften wahlweise auf einem Lyzeum oder einer Universität studiert werden konnten. Er läßt seinen dreijährigen Universitätskurs mit der Elementarmathematik beginnen und kommt erst im dritten Jahr zur Infinitesimalrechnung, die bei Desberger bereits im ersten Jahr vorgesehen ist.

Im ganzen zeigt Desbergers Schrift eine deutliche Betonung der Mathematik nach dem Vorbild der etwa durch Laplace und Lagrange vertretenen französischen Richtung. Wesentliche Punkte des Desbergerschen Programms

für polytechnische Schulen wurden in Bayern bei der Gründung der "Polytechnischen Centralschule in München" von 1827 und deren Neugestaltung mit Dezentralisation nach München, Nürnberg und Augsburg im Jahre 1833 verwirklicht. Näheres siehe im Abschnitt 1. 1.

5. 2. 2. Arithmetik

Desbergers "Arithmetik von der Rechnung mit benannten Zahlen angefangen" erschien 1832, ferner 1836 in zweiter Auflage [D 4]. Dieses elementare Lehrbuch war für den Unterricht an der polytechnischen Schule in München bestimmt.

Die Grundrechnungsarten mit ganzen Zahlen werden vorausgesetzt. An die Rechnung mit benannten Zahlen und die zugehörigen Maßverwandlungen schließt sich die Behandlung der gemeinen und Dezimalbrüche an.

Den Hauptteil bildet dann die Rechnung mit Verhältnissen und Proportionen mit ihren Anwendungen als Regel detri, Zinsrechnung, Verteilungs- und Mischungsaufgaben. Nach der Berechnung von Mittel- und Durchschnittswerten wird schließlich im Anhang noch auf die Quadrat- und Kubikwurzel eingegangen.

Die Darstellung vermeidet allzu simple Analogieschlüsse bei der Begründung der Rechenverfahren, sondern gründet sich auf das von konkreten Fällen angeregte Anschauungsvermögen. Ein großer Teil des Textes besteht aus vorgerechneten einfachen Aufgaben.

5. 2. 3. Algebra

Desbergers 263 Quartseiten umfassende "Algebra oder die Elemente der mathematischen Analysis" erschien 1831 im Druck [D 3], war aber, wie die Vorrede versichert, schon 1817 für den Unterricht entworfen worden, denn es wurde "ursprünglich nicht geschrieben, um gedruckt zu werden, sondern es wurde jetzt gedruckt, weil es schon lange geschrieben ist".

Die Frage nach Desbergers Verhältnis zu den neuen algebraischen Arbeiten etwa von N. H. Abel, der 1824 die Unmöglichkeit bewiesen hatte, die

allgemeine Gleichung 5. Grades durch Radikale aufzulösen, bleibt unbeantwortet, weil das Buch nach den Gleichungen des 2. Grades abbricht. (Galois' berühmter Brief von 1832 mit den Grundgedanken der Gruppentheorie wurde erst 1846 durch Liouville zugänglicher.) Die "Algebra" von Desberger hat zudem nicht den Charakter einer wissenschaftlichen Abhandlung, sondern eines, wenn auch relativ anspruchsvollen, Lehrbuches. Desberger bezieht sich in seiner Vorrede auf den bekannten Ausspruch vom Fehlen eines Königsweges zur Geometrie und sagt, es gäbe auch keine Mathematik für besondere Stände oder für besondere Schul- und Lehrpläne, Mathematik könne vielmehr nur nach Gesetzen gelehrt werden, die in ihr selbst liegen. So geht Desberger in seinem Lehrbuch einen kompromißlosen Weg der Strenge und Gründlichkeit, den nicht alle Zeitgenossen billigten.

Das Buch wurde in der "Leipziger Literatur Zeitung" [67; Sept. 1832, Sp. 1715 f.] und der "Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung" [66; Erg. bl. Nr. 69, 1832, Sp. 162 - 166] (Verfasser: "No.") im ganzen recht lobend besprochen.

Die Stellung des Desbergerschen Buches innerhalb der zeitgenössischen Literatur wird durch die folgenden hübschen Sätze des Jenaer Rezensenten (indirekt) beleuchtet:

"Während die Richtung unserer Zeit sonst immer mehr auf das Praktische, wenigstens Zeit und Anstrengung Ersparende geht, scheinen die Lehrer der Mathematik den entgegengesetzten Weg einzuschlagen. Uebersetzungen und Bearbeitungen halbvergessener Schriften aus dem Alterthum werden herausgegeben, und dem Publicum zum Gebrauche empfohlen. Der alte Euclides soll - so verheißen wenigstens zahlreiche Schulprogramme - in der Ursprache gelesen werden, weil auch unserem Zeitalter die Zurechtweisung gelte: "daß es keinen Königspfad zur Geometrie gebe". Die Analysten fassen ihre Gegenstände immer abstracter auf, und man will ein Rechnen mit Zahlen kaum noch einer wissenschaftlichen Behandlung für fähig halten. So hat auch Hr. Prof. Desberger uns ein Lehrbuch der niederen Analysis vorgelegt, das hinter dem Schilde jener Euclidischen Worte die individuelle und concrete Behandlung der Mathematik möglichst weit von sich wegwirft. Wir sehen es gerne, wenn die Wissenschaft oft Bearbeiter findet, die sie in möglichster Strenge darzustellen suchen, aber wir müssen es beklagen, wenn diese wissenschaftlichen Kunststücke der Jugend, wenn auch der akademischen, als Lehrbücher aufgedrungen werden sollen."

Das Buch enthält eine Darstellung der vier Grundrechnungsarten, des Rechnens mit gemeinen Brüchen, der Potenzrechnung einschließlich der Wurzeln, des Dezimalsystems und der Dezimalbrüche, der Logarithmen, der elementaren Reihenlehre, der Proportionen und der Gleichungen bis zum zweiten Grad mit drei Unbekannten.

Entsprechend einem verbreiteten, auf Aristoteles zurückgehenden Brauch des 18. Jahrhunderts definiert Desberger Mathematik als die Wissenschaft von der Größe und Größe als alles, was einer Vermehrung oder Verminderung fähig ist (vgl. etwa L. Eulers Algebra von 1770 [126]). Wie schon Nikomachos von Gerasa und wieder mehrere Autoren des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts teilt Desberger die Größen in zwei Klassen, nämlich in die stetigen oder kontinuierlichen Größen wie Raum und Zeit und in die diskreten Größen, die Zahlen. Demnach zerfällt die gesamte Mathematik in die Lehre von den stetigen Größen, nämlich Geometrie und Mechanik und in die Lehre von den diskreten Größen, die Algebra genannt wird. Diese Auffassung des Begriffes Algebra, im Gegensatz zu der vorher und gleichzeitig ebenfalls gebräuchlichen als Gleichungslehre, macht auch den Titel verständlich (hier erscheint "Analysis" in der alten Bedeutung: Berechnung des Gesuchten über die Annahme, es sei schon bekannt).

Es werden nun zunächst die vier Grundrechnungsarten behandelt; sie werden in folgender Weise klassifiziert und zusammengefaßt:

"Man kann sich leicht überzeugen, daß außer den vier angegebenen einfachen Rechnungsarten keine mehr möglich ist. Zahlen sind nämlich bloß Mengen von Einheiten; sie können daher auch nur um Einheiten oder Mengen von Einheiten vergrößert oder verkleinert werden, und zwar nur um ungleiche Mengen oder um gleiche. Die Vergrößerung um beliebige, ungleiche Mengen heißt Addition, und die Vergrößerung um gleiche Mengen heißt Multiplikation. Die Verminderung um beliebige Mengen von Einheiten geschieht durch Subtraktion, und die Verminderung um gleiche Mengen durch Division < so faßte schon Petrus Ramus 1599 die Division auf >. Offenbar ist außer diesen vier Verfahrensweisen keine mehr möglich." [D 3; 3].

Als "Einheit" bezeichnet Desberger allgemein irgend eine zu Grunde gelegte natürliche Zahl oder einen Bruchteil der "Zahleneinheit" 1.

Unter den Buchstabensymbolen $a, b, c, \dots$ werden zunächst durchweg stillschweigend natürliche Zahlen verstanden. Ist a größer als b , so wird $a - b$ als "gerade", $b - a$ als "verkehrte" Differenz bezeichnet. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit häufiger Fallunterscheidungen, etwa bei Produkten mit zusammengesetzten Faktoren (vgl. [D 3; 20 f.]). Strukturgesetze wie die Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetze werden ausgesprochen und benutzt, aber nicht als kennzeichnende, sondern als aus der Natur der Rechenoperationen abgeleitete Eigenschaften.

Die Existenzberechtigung irrationaler Wurzelausdrücke ergibt sich für Desberger aus deren rationalen Potenzen:

"Man wird auf diese Art zu der Vorstellung geführt, daß alle Zahlen ohne Ausnahme nicht bloß Mengen von Einheiten, oder Differenzen zwischen anderen Zahlen < darunter fallen die negativen Zahlen > sind, sondern daß sie auch Potenzen seyn können, und zwar einige von rationalen Zahlen, alle aber von unendlich vielen irrationalen Zahlen." [D 3; 62].

"Obwohl man nicht im Stande ist, die Zahl 2 wirklich in drei Factoren von gleichem Werthe zu zerlegen, so muß man doch bei der Vorstellung stehenbleiben, daß die Zahl 2, welche, wenn sie auf der Einheit der ganzen Zahlen beruht, nur eine erste Potenz ist, zugleich auch ein Product von drei gleichen Factoren sey, welche auf irgend einer relativen Einheit beruhen, welche viel kleiner ist, als die Einheit der ganzen Zahlen. Diese Vorstellung erscheint hier als Postulat, welches zwar durch das bisher entwickelte nicht erfüllt werden kann, aber demohngeachtet als nothwendig dasteht." [D 3; 63].

Desberger entwickelt die Wurzel aus $a^2 \pm x$ in eine unendliche Reihe und gewinnt aus der für das obere Zeichen alternierenden Reihe eine Intervallschachtelung für irrationale Wurzeln [D 3; 79]. Überhaupt werden Reihenentwicklungen von Wurzeln aus zusammengesetzten Ausdrücken sehr betont.

Wurzeln aus negativen Radikanden, sogenannte "unmögliche" Zahlen, behandelt Desberger nur ganz kurz; er rechtfertigt sie ähnlich wie die irrationalen Wurzeln durch die "vollkommene Möglichkeit" der entsprechenden Potenzen. [D 3; 96 f.]. Über eine den imaginären Zahlen etwa zu Grunde liegende "Einheit" im Sinne Desbergers wird nichts gesagt.

Recht ausgiebig wird auf den Seiten 101 - 113 ein besonderes Rechenverfahren, die "Arithmetik der Complemente", behandelt, das bereits bei

al-Hwārizmī und Ioannes Hispalensis vorkommt, im 16. Jahrhundert besonders beliebt war und von Lagrange in seinen Elementarvorlesungen (1794) wieder aufgegriffen wurde [200; I 93 f.]. Entsprechend $a - b = a + m - b - m$, wo für m eine genügend hohe Potenz von 10 gewählt wird, wird beispielsweise die Differenz $87653 - 45982$ auf folgende Weise berechnet:

$$\begin{array}{r} 87653 \\ \dots 99954018 \\ \hline 41671 \end{array}$$

Es ergeben sich aus diesem Verfahren Rechenvorteile, wenn von einer Zahl sukzessive mehrere Zahlen abgezogen werden sollen. Von beiden eingangs erwähnten Rezensenten wird dieser Abschnitt als unnötig und verwirrend kritisiert.

Der kurze Abschnitt über "Progressionen" behandelt einige Eigenschaften der arithmetischen und endlichen wie unendlichen geometrischen Reihen. Auf Fragen der Konvergenz wird nicht eingegangen, der Begriff tritt im Buch nirgends auf.

Zu Beginn der Gleichungslehre wird etwas eng definiert: "Jede Gleichung ist ein Aggregat, welches Null zum Werthe hat." [D 3; 167].

Die Frage nach der Existenz von Lösungen stellt Desberger nicht (Euler übrigens auch nicht [126; 236 ff.]). So werden etwa bei dem System von zwei linearen Gleichungen mit zwei Unbekannten die der "Cramerschen Regel" entsprechenden Lösungsformeln ohne weitere Diskussion hergeleitet [D 3; 185]. Das ist insofern überraschend, als später in anderem Zusammenhang durchaus die Möglichkeit verschwindender Nenner ins Auge gefaßt wird und $\frac{0}{0}$ klar als "völlig unbestimmter" Ausdruck bezeichnet ist [D 3; 194 u. ö.].

Auch hier werden die Buchstaben der allgemeinen Koeffizienten stillschweigend auf positive Zahlen beschränkt, wodurch Desberger zu mehreren Typenunterscheidungen geführt wird, besonders bei den quadratischen Gleichungen mit mehreren Unbekannten.

Besonderes Gewicht liegt in der Darstellung Desbergers auf Gleichungen zweiten Grades mit zwei und drei Unbekannten. Solche Gleichungen, wie auch die einfachen quadratischen, denkt sich Desberger entstanden durch

die Multiplikation zweier Gleichungen ersten Grades mit zwei bzw. drei Unbekannten. Ziel der Behandlung jeder Gleichung zweiten Grades ist in diesem Sinne eine Produktdarstellung mit Linearfaktoren, um so einen Überblick über die Lösungsmenge zu bekommen. Für die verschiedenen Gleichungstypen werden die Möglichkeiten einer solchen Faktorzerlegung untersucht und Formelsysteme für die Durchführung hergeleitet. So wird beispielsweise gefunden, daß die Gleichung $Ax^2 + Bxy + Cy^2 - Dx - Ey + M = 0$ genau dann in zwei rational darstellbare Linearfaktoren zerfällt, wenn $M = \frac{BDE - AE^2 - CD^2}{B^2 - 4AC}$ gilt [D 3; 214].

Ferner untersucht Desberger eingehend Transformationen zwischen einzelnen Typen der quadratischen Gleichung durch Variablensubstitution. Tritt dabei ein verschwindender Nenner auf, so schließt er daraus auf die Unmöglichkeit der betreffenden Transformation [D 3; 206].

Im ganzen sind diese letzten Abschnitte infolge der zahlreichen Fallunterscheidungen und der Weitläufigkeit der rechnerischen Umformungen recht mühsam zu lesen.

Vergleicht man die Desbergersche Algebra mit den entsprechenden Büchern von Kästner [155] und Euler [126], so wird besonders deutlich, daß Desbergers Stärke die Darstellungsweise ist, andererseits sein Buch aber, gemessen am Titel, einige Lücken aufweist, wie auch schon der Rezensent der Jenaischen Literaturzeitung feststellte.

Kästner behandelt, die Buchstabenrechnung voraussetzend, neben krummen Linien, Flächen und Körpern unter anderem die Gleichungslehre bis zur Lösung der kubischen Gleichungen nach der Cardanischen Regel. Euler bringt in ziemlicher Vollständigkeit das, was wir heute Arithmetik und elementare Algebra nennen, bis hin zu Problemen der Zahlentheorie im Zusammenhang mit unbestimmten Gleichungen.

Angesichts dessen vermißt man bei Desberger vor allem die Gleichungen dritten und vierten Grades. Der Jenaer Rezensent sagte mit Recht:

"Für den bloßen Dilettanten ist die Form zu abstract, für den Mathematiker das Feld zu klein." [66; Erg. bl. Nr. 69, 1832, Sp. 166].

Für einen Vorzug des Buches von Desberger, das nach Steinheils Worten

"vielfach verbreitet" war [37; 9. 4. 42], halte ich dagegen die Art der Darstellung (allerdings abgesehen von der an einigen Stellen durch die Beschränkung auf positive Buchstabengrößen verursachten Schwerfälligkeit). Gegenüber dem in eine starre äußere Form gepreßten, oft rezeptartigen Vorgehen Kästners und der bewußt auf die Bedürfnisse eines Anfängers abgestimmten Anleitung Eulers ist der Vortrag Desbergers "durchgängig klar und gediegen und sehr dazu geeignet, das Nachdenken und die Selbstthätigkeit der Lernenden zu erregen", wie der Leipziger Rezensent treffend feststellte. Die Behandlung der überhaupt aufgenommenen Gegenstände ist sehr gründlich und enthält eine Fülle von auch abgelegenen Einzelheiten (s. etwa die Verwandlung gemeiner Brüche in Dezimalbrüche [D 3; 118 ff.] oder die Multiplikation abgebrochener Dezimalbrüche [D 3; 128 ff.]). Theoretische Probleme werden grundsätzlich von der verfahrensmäßig praktischen Seite her angegangen, so daß manche Fragestellungen gar nicht auftreten. Die Formulierung ist jedoch abstrakt und allgemein. Anwendungen werden nicht besprochen, Zahlenbeispiele sind nur vereinzelt zur Erläuterung eingefügt.

5. 2. 4. Mechanik

Desberger plante ein umfassendes Werk über die irdische angewandte Mechanik (im Gegensatz zur Himmelsmechanik), d. h. über die Maschinenlehre. Als Grundlage hierfür war die "Statik fester Körper" gedacht, von der 1835 das 92 Seiten umfassende erste Buch, "Gesetze des Gleichgewichts bey freyen, festen Systemen", im Selbstverlag erschienen [D 5]. Durch Mangel an Geldmitteln und an Zeit sowie durch häufige Krankheit war Desberger verhindert, das zweite Buch mit der "Lehre vom Schwerpunkt" und das dritte Buch über "die Gesetze des Gleichgewichts bey nicht freyen, und bey veränderlichen Systemen" im Druck folgen zu lassen [190; 6], so daß seine Statik leider ein Bruchstück blieb. Wohl deshalb fehlt jegliches Inhaltsverzeichnis, wodurch die Übersicht erschwert ist.

Von den Vorlesungen über analytische und angewandte Mechanik, die Desberger in den Jahren 1838/39 an der Universität gehalten hat, ist eine handschriftliche Ausarbeitung erhalten, die C. M. v. Bauernfeind angefertigt hat [59]. Die beiden Bände sind betitelt:

"Analytische Mechanik. Nach Poisson und Desberger bearbeitet" und
"Angewandte Mechanik. Nach Desberger und Navier bearbeitet".

Hier interessiert vor allem der erste Band. Ein Vergleich mit Poissons "Traité de mécanique" [176] von 1833, bzw. mit der deutschen Übersetzung [177] von 1835/36 zeigt eine starke Abhängigkeit des Manuskripts. Besonders in der ersten Hälfte (Einleitung, Statik, erster Teil der Dynamik) stimmt die Vorlesungsnachschrift mit den entsprechenden Abschnitten in Poissons Buch, von geringfügigen Kürzungen abgesehen, fast wörtlich überein. Manches deutet darauf hin, daß sich bereits Desbergers Vorlesung und nicht erst die Ausarbeitung Bauernfeinds an Poisson angeschlossen hat. Wesentlichster Unterschied gegenüber Poisson ist im Bereich der Statik die Einfügung eines kurzen Kapitels über die rechnerische Zusammensetzung von Kräften in der Ebene und im Raum.

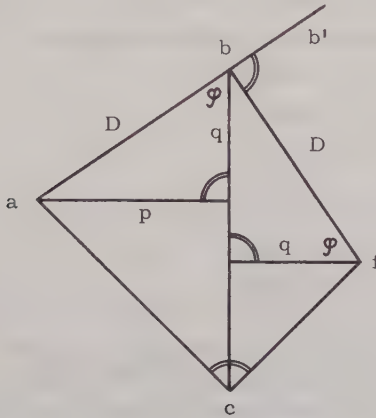
Wie verhält sich nun Desbergers gedruckte Statik zu seiner Vorlesung? Zum einen behandelt diese Schrift nur einen eng begrenzten Bereich, nämlich die Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften und die daraus sich ergebenden Gleichgewichtsbedingungen. Zum anderen unterscheidet sich der Aufbau wesentlich von demjenigen von Poissons Mechanik oder Desbergers Vorlesung. Poisson geht von der Regel über das Kräfteparallelogramm aus und behandelt dann das Gleichgewicht des Hebels und die Zusammensetzung paralleler Kräfte. Desberger wählt dagegen in seinem Buch einen ganz anderen Weg.

Kraft heißt, was Bewegung hervorbringt oder hervorzubringen strebt. Als Maß für die Stärke ("Energie") einer Kraft wird die Wegstrecke genommen, die der betreffende Gegenstand unter ihrer Wirkung in einer bestimmten Zeit zurücklegt oder zurücklegen würde [D 5; 1 ff.].

(Da Masse und Zeitintervall fest bleiben, kommt das auf die gewöhnliche Kraftmessung hinaus.) Aus dieser Vorstellung ergeben sich dann

leicht die Regeln für die Zusammensetzung paralleler Kräfte [D 5; 6 - 8]. Desberger geht jetzt nicht zum Kräfteparallelogramm über, sondern führt das Moment einer Kraft ein:

Eine Kraft $P = bc$ wirke auf den Punkt b ; dieser Punkt sei in seiner Beweglichkeit auf die Linie ab' beschränkt, die im Punkt a (durch andere Kräfte, die sich im Gleichgewicht befinden) fixiert ist.



Unter der Wirkung der Kraft P dreht sich die Linie abb' in die Lage ac (innerhalb einer festen Zeit). Das Maß für die Stärke der Kraft in Bezug auf diese Drehung ist daher der Flächeninhalt des Dreiecks abc , denn dieses wird durch die bewegte Linie erzeugt. Das "Moment" der Kraft ist also $\frac{1}{2} DP \sin \varphi = \frac{1}{2} Pp$. [D 5; 8 f.]

(Desberger benutzt somit die Hälfte des üblichen Wertes.)

Wenn man nun eine zweite Linie mit dem Drehpunkt f einführt, die auf der ersten in b senkrecht steht und die gleiche Länge D besitzt, so hat das "Moment" der Kraft P bezüglich bf den Wert

$$\frac{1}{2} DP \cos \varphi = \frac{1}{2} Pq.$$

Desberger bezeichnet ab als "Vector", ad als "normalen Vector" und bd als "virtuellen Weg"; dann nennt er $\frac{1}{2} Pp$ "Vektorenmoment" und $\frac{1}{2} Pq$ "virtuelles Moment". [D 5; 11 f.]. Als allgemeine Gleichgewichtsbedingung nennt Desberger das Fehlen von Translations- und Rotationsbewegung [D 5; 10].

Die Kräftezusammensetzung wird in voller Allgemeinheit an einem räumlichen System von Kräften betrachtet, die an starr verbundenen Punkten angreifen [D 5; 17 ff.]. Für jeden dieser Punkte werden, wie oben für b, die beiden drehbaren Linien und damit beide "Momente" fiktiv eingeführt. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit denkt sich Desberger die einzelnen "Vectoren" D_n 1. alle nach einer Seite, 2. unter sich parallel, 3. gleich lang. Dann ergeben sich durch Addition der "virtuellen" und der "Vectoren-momente" folgende Gleichungen für die resultierende Kraft P_o und ihren Winkel φ_o mit der "Vectoren"-Richtung:

$$1) \quad P_o \sin \varphi_o = \sum P_n \sin \varphi_n$$

$$2) \quad P_o \cos \varphi_o = \sum P_n \cos \varphi_n$$

und daraus weiter:

$$3) \quad \tan \varphi_o = \frac{\sum P_n \sin \varphi_n}{\sum P_n \cos \varphi_n}$$

$$4) \quad P_o = \sqrt{\sum^2 (P_n \sin \varphi_n) + \sum^2 (P_n \cos \varphi_n)} \quad . \text{ [D 5; 20].}$$

Diese Gleichungen bilden die Grundlage des Buches; aus ihnen werden die verschiedenen Sonderfälle abgeleitet: Kräfte in einer Ebene, parallele Kräfte in der Ebene [D 5; 35] und im Raum [D 5; 77].

Das Kräfteparallelogramm etwa erscheint als einfaches Korollar (über den Kosinussatz) [D 5; 21], und die Gesetze des zweiarmigen Hebels ergeben sich nebenbei für ein System der Ebene mit zwei Angriffspunkten [D 5; 41 ff.].

So hat Desbergers sehr scharfsinnige aber auch anspruchsvolle Darstellung weitgehend deduktiven Charakter im Gegensatz zu dem mehr induktiven Vorgehen Poissons.

Es bleibt bedauerlich, daß Desbergers "Statik der festen Körper" ein Fragment geblieben ist.

5. 2. 5. Schriftenverzeichnis Desberger

Als Grundlage dienten: [104; 176] und [190].

1. "Ueber Völkerwanderungen". Beiträge zur Geschichte und Literatur, Bd. 5, hrsg. von Joh. Christoph Frh. v. Aretin, 1805, S. 327 - 336 und 385 - 397.
2. Ueber öffentlichen Unterricht überhaupt, und über polytechnische Schulen insbesondere. 8. Augsburg und Leipzig 1827. (168 S.).
3. Algebra oder die Elemente der mathematischen Analysis.
4. Zuerst München, dann Stuttgart 1831. (263 S.).
4. Arithmetik von der Rechnung mit benannten Zahlen angefangen.
8. München 1832. (IV, 167 S.). 2. Aufl. 1836.
5. Die Statik der festen Körper. I. Buch: Gesetze des Gleichgewichts bey freyen, festen Systemen. 4. München 1835. (92 S., 2 Taf.).
(Weiteres ist nicht erschienen.)
6. Kritische Aufsätze in der Jenaischen Literatur-Zeitung. 1805 und 1806.

Im "Kunst- und Gewerbe Blatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern" (München) erschienen, ausdrücklich als von Desberger verfaßt gekennzeichnet, unter anderen folgende (oft recht umfangreiche) Aufsätze:

7. Ueber Dampfmaschinen. 1828.
8. Ueber die populäre Mechanik. 1833.
9. Ueber Visirung der Fässer. 1833.
10. Ueber Bohrbrunnen und über Bewässerung. 1833. 1835.
11. Ueber Industrie-Ausstellungen. 1835.
12. Ueber Dampfschiffahrt auf der Donau. 1835.
13. Ueber die Liebherr'sche Oelpresse. 1835.
14. Ueber Eisenbahnen. 1836, 1838.
15. Ueber amerikanische Mahlmühlen, Eisenbahnen, und über die Nothwendigkeit der Aufschreibung und Buchführung für kleine Gewerbtreibende. 1837.

16. Ueber mechanische Institute und Maschinenwerkstätten. 1838.
17. Ueber die Möglichkeit, den großen Schaden des Eisganges auf der Donau zu verhüten. 1838.
18. Neue Versuche über die Stärke des Eisendrahtes. 1838.
19. Ueber Rößler's darstellende Geometrie. 1839.
20. Ueber den Schutz der Erfindungen. 1839.
21. Ueber Archimed's Wasserschnecke als Wasserrad. 1839.
22. Vergleichende Versuche mit unterschlächtigen Wasserrädern. 1839.
23. Zum Andenken an Geh. Rath J. v. Utzschneider, Ritter des Civil-Verd. O. d. B. K., ersten Vorstand der polytechnischen Schule und Abgeordneten zur Ständeversammlung. 1840.
24. Ueber die Dauerhaftigkeit des englischen Maschinengarns. 1840.
25. Ueber die Concurrenz der bayerischen Flachsspinnerei mit der englischen Maschinenspinnerei. 1840.
26. Ueber die industriellen Anstalten in Gmund bei Tegernsee. 1840.
27. Ueber allgemeine Einführung des Zollgewichts und des Meters. 1841.
28. Ueber die Feuergefährlichkeit der Funken bei Dampfmaschinen-Heizung. 1841.
29. Ueber den Standpunkt der Technik seit dem letzten Frieden, eine Rede, gehalten bei der 25 jährigen Jubiläumsfeier des polytechnischen Vereins. 1841.
30. Ein Blick auf Gegenwart und Zukunft der Industrie. 1842.
31. Ueber Mühlmauth, Mühlordnung, Mehl- und Brodtarif. 1843.
32. Aus einem Gutachten über die Prüfung der Dampfkessel. 1843.
33. Bemerkungen über polytechnische Schulen. 1843.

5. 3. Zusammenfassung

Eingangs wurde Desberger als der vielleicht bedeutendste Mann unter den Mathematikern und Physikern der Münchner Universität in dem betrachteten Zeitraum bezeichnet. Diese Beurteilung stützt sich auf folgende wesentlichen Leistungen.

1. Desberger hat wohl als erster Münchner Universitätslehrer im mathematischen Bereich den Anschluß an die wissenschaftlichen Fortschritte Frankreichs, verbunden u. a. mit den Namen Lagrange, Laplace und Poisson, gesucht und die neuen Theorien selbständig durchdrungen; diese Haltung ergab sich vielleicht daraus, daß sich Desberger seine wissenschaftliche Ausbildung weitgehend im Selbststudium aneignen mußte. So erscheinen 1829/30 eine zweisemestriges analytische Geometrie und 1830/31 eine analytische Mechanik erstmals unter den Lehrveranstaltungen der Münchner Universität. Auf der gleichen Linie liegt die Einführung der darstellenden Geometrie an der polytechnischen Schule.

2. Desberger hat die ersten mathematischen und physikalischen Spezialvorlesungen an der Münchner Universität, etwa Wahrscheinlichkeitstheorie oder analytische Mechanik, gehalten.

Nach Desbergers Tod dauerte es eine ganze Weile, ehe diese Errungenschaften zum festen Bestandteil des Universitätsbetriebes in der Mathematik und Physik wurden.

Ferner hat Desberger - auch wieder in Anlehnung an das französische Vorbild - einen mathematischen Lehrplan für die polytechnische Schule in München entworfen und während seiner über 15-jährigen Lehrtätigkeit an dieser Schule eingeführt [190; 6].

Schließlich erscheint durch das Wirken im Verwaltungsausschuß des polytechnischen Vereins und die vielseitigen Beiträge in dessen "Kunst- und Gewerbe Blatt" Desberger auch als eine wesentliche Figur für die gerade einsetzende gewerblich industrielle Entwicklung Bayerns.

6. Johann Eduard Hierl (1791 - 1878)

=====

Hierl hat von 1833 bis 1865 an der Münchner Universität gelehrt. Obwohl er demnach über den hier behandelten Zeitraum beträchtlich hinausreicht, gehört er seiner Herkunft und seiner ganzen Haltung nach doch völlig der älteren Periode in der Münchner Universitätsmathematik an.

4. 1. Biographie

Gedruckte Quellen zur Biographie, welche über die Angaben von Poggen-dorff [77; III₁ 628] und Prantl [178; II 548] hinausgehen, scheinen zu feh-len, so daß man in der Hauptsache auf die Ministerial- und Universitäts-akten angewiesen ist.

In dem Band [14] fand sich ein eigenhändig geschriebener Lebenslauf, den Hierl am 26. Dezember 1823 zu seinem Gesuch vom 5. Dezember um eine Lehrstelle am Forstinstitut in Aschaffenburg nachgereicht hat. Dieser be-sondere Anlaß ist bei der Lektüre im Auge zu behalten.

"Meine Lebens- und Bildungs-Geschichte.

Ich bin ehelich erzeugter Sohn des Maurer-Paliers Leonhard Hierl und des-sen Gattin Maria, geborne Pürzer, Wirthstochter von Hohenkernnath im Re-genkreise nahe bey Amberg, wurde den 16ten Jänner 1791 in Rückershof na-he bey Hohenkernnath geboren, bekenne mich zum Glauben meiner Väter, der römisch katholischen Religion. In meinem Knabenalter besuchte ich die Schule in Hohenkernnath, als auch später die Stadtschule in Amberg un-ter dem damaligen Lehrer Zenzelhuber.

In meinem 12ten Jahre starb mein Vater; als Waise nahm mich der nun auch verstorbene königliche Kämmerer Freyherr von Frank Senior nach Amberg zu sich, und erzog mich. Durch Instruktoren ließ er mir die erste Bildung geben; während dem ich die in Amberg bestehende Zeichnungs-Schule unter dem Zeichnungs-Professor Schönwerth, besuchte. Meiner Neigung für's Feldmessen entgegenkommend, ließ mich Herr Baron Frank, welchen ich immer als meinen zweyten Vater anzusehen, und un-endlich viel zu danken habe, in der Arithmetik, Geometrie und Trigonome-trie durch einen nahen Anverwandten, einen Baron Bartels, unterrichten, während welchem Unterrichte ich auch die Vorlesungen über Mathematik des Herrn Priester Pater Rixner < s. Abschn. 3. 1. > und später Pater Anselm Moriz auf dem Lyceum in Amberg besuchte, um mir so viele Kenntnisse zu sammeln, als ein bey der königlichen Steuervermessung angestellter Geodät nöthig hatte.

Zu diesem Zwecke gieng ich im Jahre 1810 nach München, nahm, um mir auch alle praktischen Vorthelle eigen zu machen, bey einem Geodäten die Praxis, und wurde im Juli 1811 als Steuervermessungs-Geodät allergnädigst angestellt. Im Jahre 1812 wurde ich revidirender Geodät, und blieb es bis Hälfte 1813.

Bey der damaligen starken Truppen Aushebung traf auch mich im Jänner 1814 das Loos zum Soldaten, gieng zur Artillerie, wurde 7 Tage darauf zum Unteroffizier und den 19ten März 1815 zum Offizier bey der Artillerie befördert.

Während der Zeit, als ich bey der königlichen Steuervermessung war setzte ich das Studium der Mathematik fleißig fort, besonders unter der Anleitung des Trigonometers Dismas Gebhard. Den nämlichen Fleiß hatte ich als Unteroffizier, besonders als Officier, wo mir Bibliotheken zur Benützung offen standen. Der Gegenstand meines Studiums war nun höhere Mathematik. Dieser Fleiß wurde dadurch belohnt, daß mir im Oktober 1816 der Unterricht sämmtlicher Unteroffiziere, so wie der im Institute der Zöglinge des Artillerie Regiments - in der Mathematik übertragen wurde, welchen ich auch bis zum November 1820 behielt. Daß meine Obern mit mir zufrieden waren, beweist das vom königlichen Artillerie Corps Commando mir ausgestellte hier beyliegende Zeugniß < s. u. >.

Seit dieser Epoche aber war meine Zeit einzig nur dem Dienste, dem Studium und der Ausbildung in der Mathematik geweiht, die dadurch desto mehr Festigkeit erhielt, daß ich immer jungen Männern in allen Fächern der Mathematik Privatunterricht ertheilte; indem ich innig überzeugt war, daß indeß man lehrt, selbst dabey lernt.

Durch diesen fortgesetzten Unterricht mußte die Neigung für den öffentlichen- immer stärker werden, besonders bey der inneren Überzeugung, daß ich die nöthigen Kenntnisse hiezu besitzen möchte; deßwegen ich auch um eine Professur für die Mathematik an einem königlichen Gymnasium nachsuchte, den öffentlichen Concurs für dieses Lehramt mitmachte, und als der Zweyte in demselben < im August 1822, Prädikat "sehr gut" > am ersten Oktober 1822 zum Professor der Mathematik am hiesigen < d. h. Landshuter > königlichen Gymnasium allergnädigst ernannt wurde.

Nachdem ich in München schon die Vorlesungen über Chemie, besonders über Physik am dortigen königlichen Lyceum hörte, diese Wissenschaften aber, die eine weniger die andere mehr, mit der Mathematik verwandt sind, beyde aber als Natur-Wissenschaften alle Aufmerksamkeit verdienen, weil sie so sehr im Leben angewandt werden können, so besuchte ich auch hier < in Landshut > die Collegien über Physik, mehr aber noch die Vorlesungen des Herrn Hofrath Fuchs über Chemie.

Und so mit dem Willen des Allerhöchsten, der Gnade meines allergnädigsten Königs, hoffe ich, daß meine allerunterthänigste Bitte allergnädigst bewilligt werden möge, wodurch mein höchster Wunsch erreicht seyn, mein Studium selbst eine bestimmte Richtung erhalten würde, und ich mich daher demselben noch mehr widmen könnte.

Allerunterthänigst treuehorsamster Johann Eduard Hierl,
Professor der Mathematik".

In dem erwähnten Zeugnis vom 7. August 1822 wird dem "k. b. Herrn Artillerie Lieutenant Hierl" bestätigt, "daß derselbe sowohl in der Ecole der Unteroffiziere, als auch in dem Institute der Zöglinge des k. Artillerie Regiments vom 16ten Oktober 1816 bis 21ten November 1820 die Mathese gelehrt habe".

"Sein Vortrag in diesem Fache war deutlich, bestimmt und umfassend, seine Lehrmethode einleuchtend, seine Beweise-Führung überzeugend, so daß seine Lehrlinge die besten Fortschritte in der kürzesten Zeit machen konnten ... Was seine Kenntnisse selbst betrifft, so hat man an ihm einen tiefdenkenden, in der niedern und höhern Mathese sehr bewanderten Mathematiker gefunden, der für dieses Fach aller und der besten Empfehlung würdig ist." [14].

Hierls Gesuch hatte Erfolg. Am 29. Januar 1824 erhielt er die durch den Tod von Eligius Maier erledigte Lehrstelle für "Mathematik und Planzeichnung" an der Forstschule zu Aschaffenburg mit 1000 Gulden Gehalt [14].

Im Jahre 1832 wird die Aschaffenburg Anstalt aufgelöst; nach der Verordnung vom 19. Oktober 1832 sollen die Forstkandidaten des höheren Dienstes ihre Ausbildung künftig an einer "vaterländischen" Hochschule erhalten [14]. Hierl bittet deshalb am 23. Januar 1833 um eine Professur der Mathematik für das Forstfach an einer Universität. Daraufhin wird er am 23. Februar 1833 zum Professor der Mathematik an der Universität München ernannt [52]; beginnend mit dem 1. Juli erhält er eine Gehaltszulage von 200 Gulden [14; 27. 5. 34].

Zusammen mit Hierl kam der Professor für Forstkunde Caspar Papius (gest. 1862) von Aschaffenburg nach München.

Die Frage nach beider Rang mußte erst geklärt werden. Nach einer Verordnung von 1830 sollten Forstschulen nur dann zu den höheren Lehranstalten gerechnet werden, wenn sie das "Gymnasial-Absolutorium" voraussetzten, was in Aschaffenburg nicht der Fall war. Hierl und Papius erhalten demzufolge den Rang eines außerordentlichen Professors, und zwar in der staatswirtschaftlichen Fakultät [52; 26. 12. 33].

Am 9. Dezember 1840 wird Hierl von König Ludwig I. "zum ordentlichen Professor der Mathematik bei der philosophischen Fakultät in provisorischer Eigenschaft" ernannt [52]. Später bezeichnet sich Hierl als

"ordentlicher öffentlicher Professor der Mathematik, praktischen Geometrie und Situationszeichnung an der k. b. LM Universität München" (siehe [H 5, 6]). Um 1842 muß Hierl gleichzeitig auch Professor an der polytechnischen Schule zu München gewesen sein (entsprechender Vermerk in [H 3]).

Wegen seiner sieben Kinder und der häufigen Krankheit seiner Frau erhält Hierl auf Ansuchen etwa jedes Jahr eine "momentane Unterstützung" von 200 - 300 Gulden, 1846 und 1862 auch eine Gehaltserhöhung um jeweils 200 Gulden [52].

In einem derartigen Gesuch vom 7. Juli 1856 fand ich eine aufschlußreiche Zusammenstellung von Hörerzahlen:

In der philosophischen Fakultät:

1. Sphärische Astronomie	3std.	13	inscribierte Hörer
2. Ebene und sphärische Trigonometrie	4std.	19	" "
3. Differential- und Integralcalcul	4std.	18	" "

In der staatswirtschaftlichen Fakultät:

4. Vermessungskunde	4std.	8	" "
5. Situationszeichnen	4 std.	8	" "
6. Forstliche Mathematik	4std.	2	" "

(da nur 2 Forstkandidaten an der Universität).

Das sind insgesamt 23 Wochenstunden, dazu kommen noch praktische Übungen im Freien; "von den inscribierten Hörern honoriert jedoch nur ein differentiale". [52].

Auf Grund seiner 50-jährigen Dienstzeit wird Hierl am 7. Februar 1862 das Ehrenkreuz des Ludwigs-Ordens verliehen [52].

Hierl hat nicht bis zu seinem Tode am 1. Mai 1878 an der Universität gelehrt, sondern ist als einziger der hier behandelten Professoren formell in den Ruhestand versetzt worden. Dafür gab es unliebsame Gründe.

Hierl hatte von einem seiner Söhne, dem Notar Otto Hierl in Mainburg, ein Darlehen aufgenommen und ihm dafür zur Tilgung und Verzinsung einen Teil seines Gehalts notariell abgetreten. Notar Hierl beschwerte sich nun beim Ministerium für Kirchen- und Schul-Angelegenheiten, weil die Universitätshauptkasse nicht direkt an ihn zahlen wollte.

Auf der Senatssitzung vom 18. März 1865 wurde daraufhin folgende Eingabe an den König beschlossen [52]:

"... Wir haben in heutiger Sitzung ... nicht umhin gekonnt, die Verhältnisse des Professor Hierl im Allgemeinen ins Auge zu fassen.

Daß dessen Thätigkeit als akademischer Lehrer nachgerade völlig aufgehört hat, könnte auf Rechnung seiner vorgerückten Jahre und der gesteigerten wissenschaftlichen Anforderungen der Gegenwart < ! > gebracht und füglich außer Acht gelassen werden, wenn Professor Hierl nicht gelegentlich durch Conflictte mit der kgl. Rechnungskammer, durch die Art seiner Zeugnißausfertigungen, zu bedauerlichen Wahrnehmungen Anlaß zu geben gewohnt wäre.

Dagegen sind Vorkommnisse so beklagenswerther Art, wie die oben berührte Beschwerde des Notar Hierl als Sohnes gegen den eigenen Vater, die sich nicht etwa bloß auf das häusliche Leben und die Familie des Prof. Hierl beschränken, sondern die Universität selbst je länger desto häufiger in Mitleidenschaft ziehen und ihn im großen Publikum als einen Mann von nichts weniger als vorteilhaftem Rufe erscheinen lassen, im vollen Sinne des Wortes an der Tagesordnung und sie lassen es geradezu als einen Akt der Selbstverteidigung erscheinen, wenn wir als Vertreter der Corporation uns zu dem einstimmigen Beschlusse geeinigt haben, Euerer königlichen Majestät um so dringlicher allerunterthänigst Antrag dafür zu unterbreiten, die Inruhestandversetzung des Professors Joh. E. Hierl Allerhöchst verfügen zu wollen, als dem Betreffenden auch ein Attribut zur Verwaltung zugetheilt ist.

exp. Dr. M. Pettenkofer".

König Ludwig II. verfügte daraufhin am 4. April 1865 die Quieszierung Hierls [52]. Im Zusammenhang damit wurde Conrad Gustav Bauer (1820 - 1906) zum Extraordinarius für Mathematik und somit zu Hierls Nachfolger ernannt [45]. Das gleiche Jahr war es übrigens auch, in dem sich die philosophische Fakultät in zwei Sektionen teilte.

Nun zu Hierls Vorlesungen. Während der ersten sieben Jahre las Hierl innerhalb der staatswirtschaftlichen Fakultät im Winter Algebra, Differential- und Integralrechnung, im Sommer Geometrie und Trigonometrie; dazu kamen dann noch die verschiedensten Themen aus der reinen und vor allem der angewandten Mathematik wie Kegelschnitte, transzendente Kurven, deskriptive Geometrie ferner niedere und höhere Vermessungskunde (mit Praktikum an den Samstagen), Situationszeichnen, Forstmathematik, Statik, Dynamik, Hydraulik. Neben Hierl lasen innerhalb der staatswirtschaftlichen Fakultät noch einige Professoren (auch) über mathematische Gegenstände, so z.B. F. B. W. v. Hermann und C. Eilles (s. Abschn. 1. 5.).

In der philosophischen Fakultät, ab 1841, hält Hierl zunächst dieselben Vorlesungen, dazu mathematisch-physikalische Geographie. Später treten die Differential- und Integralrechnung, die nun Seidel übernimmt, sowie die Algebra und analytische Geometrie, die von Bauer vertreten werden, zurück. Hierl beschränkt sich dann meist auf Elementarmathematik, geodätische Vorlesungen und Forstmathematik; dazu kündigt er häufig sphärische Astronomie an, anfangs in Verbindung mit Professor Lamont. Nach Erscheinen seiner einschlägigen Lehrbücher werden diese auch in den Ankündigungen der betreffenden Vorlesungen genannt.

6. 2. Werke

Hierls gedruckte Schriften kann man grob in zwei Gruppen einteilen. Da sind einerseits die Lehrbücher aus dem Bereich der Geodäsie und Geographie: [H 1, 3, 4], andererseits die verschiedenen Tabellenwerke für den Praktiker: [H 2, 5, 6].

6. 2. 1. Vermessungskunde

Das 1842 erschienene, 157 Seiten umfassende, "Lehrbuch der höhern Vermessungskunde, oder: Anleitung zur trigonometrischen Bestimmung der Punkte auf der Erdoberfläche und der Höhen der Berge" [H 3]

repräsentiert den Hauptgegenstand der Hierlschen Vorlesungstätigkeit an der Münchner Universität und ist wohl seine wichtigste Schrift.

Das Buch beruht auf den Vorlesungen über praktische Geometrie und höhere Vermessungskunde und sollte den Zuhörern das Nachschreiben ersparen, aber auch eine Anleitung zum Selbststudium geben für solche, die Hierls Vorlesungen nicht besuchen konnten [H 3; S. III].

Den Druck seiner Vorlesungen rechtfertigt Hierl mit den Worten:

"Man nenne mir ein Buch, das denselben Gegenstand ebenso, nach den selben Grundsätzen und Voraussetzungen behandelt, und worin zugleich der Zweck im Auge behalten wurde, die Sätze so zu geben, daß sie nicht nur für jedes Land, sondern auch speciell für das im Königreich Bayern erfolgreiche Vermessungssystem angewendet werden können." [H 3; S. IV].

Auf diese Bemerkung werde ich unten noch einmal zurückkommen.

Hierl setzt bei seinen Lesern die ebene Trigonometrie und die Hauptsätze der sphärischen Trigonometrie sowie die niedere Vermessungskunde in Rechnung, Konstruktion und Gebrauch der wichtigsten Instrumente voraus.

Unter der höheren Vermessungskunde versteht Hierl die Bestimmung der Dreieckspunkte, ihrer gegenseitigen horizontalen Entfernungen, ihrer geographischen Lage und ihrer Höhen über einem Bezugsniveau, sowie den Inbegriff aller Formeln und Regeln, nach denen diese Bestimmung ausgeführt wird [H 3; 2]. Aus dem Bereich des Nivellierens enthält das Buch nur den trigonometrischen Teil.

Das ausführliche Inhaltsverzeichnis bietet einen guten Überblick.

Der erste Abschnitt "Allgemeine Vorarbeiten" gibt eine knappe Zusammenfassung über den Ablauf einer Vermessung von der Wahl der Dreieckspunkte erster bis dritter Ordnung und der Basis über die verschiedenen Messungen bis hin zu den notwendigen Korrekturrechnungen, jeweils am Beispiel der Bayerischen Landesvermessung.

Die durchzuführenden Rechnungen sind im zweiten Abschnitt für Ebene, im dritten Abschnitt für Kugelflächenstücke dargelegt, wobei auch die wegen der Abflachung der Erde nötigen Korrekturen berücksichtigt werden. Ein kurzer vierter Abschnitt schließlich behandelt die trigonometrische Höhenmessung.

Die Darstellungsweise ist klar und deutlich, sie vermeidet höhere mathematische Hilfsmittel, wie etwa die Differential- und Integralrechnung. Die allgemeinen Überlegungen werden laufend durch eingefügte Beispiels- und Musterrechnungen ergänzt.

An dieser Stelle drängt sich ein kurzer Vergleich mit der 26 Jahre früher erschienen "höheren Geodäsie" von J. L. Späth (s. Abschn. 2. 2. 3.) auf. Das als Handbuch angelegte Werk Späths ist schon in dem einzig erschienenen ersten Teil mehr als doppelt so umfangreich wie Hierls Lehrbuch (die Bestimmung der Erdgestalt, die Höhenmessung und astronomische Bestimmungen waren für den zweiten Teil vorgesehen). Hier finden sich auch Instrumentenbeschreibungen mit ausführlicher Diskussion der Fehlerquellen sowie eine große Fülle von technischen Details der Ver-

messungsarbeit. Die mathematische Behandlung ferner ist wesentlich anspruchsvoller, sie verwendet mit Selbstverständlichkeit die Infinitesimalrechnung. Demgegenüber bietet Hierls Lehrbuch, welches auf Instrumentenbeschreibungen und allzu viele verfahrenstechnische Modifikationen verzichtet, den großen Vorteil einer guten Lesbarkeit, da sich auch der Stil wohltuend von Späths schwerfälliger Ausdrucksweise abhebt.

Hinzu kommt, daß Hierl die in der bayerischen Landesvermessung benutzten Soldnerschen Koordinaten behandelt, was sonst, abgesehen von Bohnenbergers Universitätsprogramm "De computandis dimensionibus trigonometricis ..." (Tübingen 1826), bis zum Jahre 1873 kaum geschehen ist. Der Geodät F. J. Müller schreibt darüber:

"Johann Hierl hat ... die Theorie des Soldner'schen Koordinatensystems äußerst durchsichtig und elementar vorgetragen < [H 3; 82 ff.]>. Leider gibt Hierl die Quellen nicht an, aus denen er geschöpft hat."

Müller zitiert dann den oben angeführten Satz aus Hierls Vorrede und fährt fort:

"Dieser Satz läßt einerseits die Vermutung zu, daß Hierl sich seine Informationen bei der bayerischen Katasterstelle erholt, schließt aber andererseits nicht aus, daß Hierl Bohnenberger's "De computandis ..." als Quelle benutzt hatte. Sei denn wie es wolle, das Büchlein von Hierl war seinerzeit sehr beachtenswert, es ist nur zu bedauern, daß es die Zeitgenossen totgeschwiegen haben, denn die deutsche geodätische Literatur nahm niemals Gelegenheit, auf das Büchlein hinzuweisen." [168; 78 f.].

6. 2. 2. Mathematische Geographie

Von Hierls "Grundriß der mathematischen und physikalischen Geographie" ist offensichtlich nur ein "Erster Theil, die Mathematische Geographie" wohl im Jahre 1843 (Vorwort) erschienen [H 4]. Das Buch stellt nach der Vorrede ein gedrucktes "Vorlesungsskriptum" dar wie so viele andere hier besprochene Bücher; es ist bedeutungsvoll als Zeugnis für die von Astronomen, Mathematikern, Physikern und Philologen häufig an der Universität gehaltene Vorlesung "mathematische und physikalische (oder auch: physische) Geographie".

Hierl nennt mathematische Geographie "nicht bloß die Beschreibung der Grenzen, die Größe und Eintheilung der Länder etc., sondern mehr den Inbegriff aller Erklärungen und Sätze, welche von der Gestalt und Größe der Erde, jener Linien und Punkte, die man sich auf der Erde denken kann, gegeben und aufgestellt werden können, die Bestimmung der Lage und Entfernungen der Orte, die Bewegungen, Stellungen und Orte der Erde sowohl für sich, als auch zu andern Körpern im Himmelsraume, die Beschreibung dieser Himmelskörper in Bezug auf ihre Bewegung und Größe, endlich des ganzen Weltsystems selbst" [H 4; S. 2 des Hauptteils].

Als physikalische Geographie wird demgegenüber die Beschreibung der Erde im Hinblick auf ihre stofflichen Bestandteile und die sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen auf, unter und über der Erdoberfläche bezeichnet [H 4; 3].

Da er die eigentlich notwendigen Vorkenntnisse, ebene und sphärische Trigonometrie und höhere Mathematik, nicht immer voraussetzen könne, wie er sagt, wählt Hierl eine möglichst "populäre" Darstellungsweise in erzählender Form [H 4; 3, 4]. Einzelne Probleme, die mehr Mathematik erfordern, sind in Form von Zusatznoten in einem getrennt paginierten Anhang behandelt, der in dem mir vorgelegenen Exemplar (St.Bibl. München) dem eigentlichen Textteil vorangehend eingebunden ist. Für weiterführende und eingehendere Studien empfiehlt Hierl den ersten Teil des zweibändigen "Lehrbuches der mathematischen und physikalischen Geographie", Göttingen 1829/30, von Johann Carl Eduard Schmidt [H 4; S. VI].

Nach Einführung der Grundbegriffe wie Himmelsäquator, Himmelsmeridian, Zenitdistanz, Polhöhe und entsprechender Bezeichnungen für die Erde wird von den verschiedenen Zeitmaßen gesprochen. Daran schließt sich eine Darstellung der ersten Elemente der Astronomie: Mond, Planeten, Sternbilder, Milchstraße. Hierl gibt dann einen kurzen historischen Abriss der Entwicklung des Weltbildes, besonders der Planetentheorie, der freilich nicht in allen Einzelheiten zutrifft. [H 4; 61 - 63]. Merkwürdigerweise werden Tycho Brahe und Riccioli, nicht jedoch Kepler, erwähnt; obwohl Hierl später [H 4; 78, 80, 106] die drei Keplerschen Gesetze bringt, erscheint, soweit ich sehe, der Name Kepler nur auf Seite 84 als Mondkrater und auf Seite 106 in der hübschen Wendung:

"Ein drittes Gesetz, zu welchem Kepler 17 Jahre brauchte, bis er es fand, ist folgendes: ...".

In dem Abschnitt nach dem historischen Überblick behandelt Hierl einige Phänomene der Astronomie genauer: die Abplattung, die Entfernungsbestimmung aus Parallaxenmessungen, die Entstehung der Jahreszeiten, Mond- und Planeten im Hinblick auf Oberflächenerscheinung und Trabanten, Gravitation und kleinere periodische Bewegungen wie Präzession und Nutation, astronomische Aberration und atmosphärische Refraktion, schließlich Kometen und Sternschnuppen.

Der Vortrag ist phänomenologisch, theoretische Erörterungen treten zurück. Rechnungen mit Zahlen werden gerade so weit angedeutet oder durchgeführt, daß der Leser die Richtung erkennen und von der Richtigkeit des Ergebnisses überzeugt sein kann. Von irgend welchen naturphilosophischen Spekulationen über kosmologische Fragen hält sich Hierl fern.

Der eigentlich mathematische Gehalt findet sich in den zusätzlichen Noten:
Bestimmung

1. des Radius vom sichtbaren Horizont (S. 7),
2. der Längendifferenz zweier Punkte aus ihren geographischen Breiten und ihrer kürzesten Bogenentfernung (S. 8),
3. des Radius eines Parallelkreises aus der zugehörigen Breite (S. 11),
4. der Entfernung zweier Orte aus ihren geographischen Längen und Breiten (S. 15),
5. des Azimut von einem Ort nach einem zweiten aus den geographischen Längen und Breiten (S. 21),
6. der Rektaszension und Deklination der Sonne aus ihrer Länge und dem Winkel der Ekliptik (S. 24),
7. der Größe des halben Tagesbogens (S. 26),
8. der Morgenweite (S. 28),
9. der Mondentfernung aus den Polhöhen zweier Orte auf einem Meridian und den dort gleichzeitig gemessenen Mondshöhen (S. 29).

Zwei längere Noten geben thematische Ergänzungen:

10. Anleitung zur Auffindung eines Sternes (S. 33),
11. Übersicht der gebräuchlichsten Methoden zur Konstruktion eines geographischen Kartennetzes (S. 50 - 71) a) durch Abwicklung, b) durch Projektion.

Insgesamt betrachtet bietet Hierls Büchlein eine recht ansehnliche Stoffmenge in elementarer und leicht lesbarer Form, wie ja überhaupt die Vorlesung über mathematische Geographie mehr aus persönlichem Interesse als aus Notwendigkeiten des künftigen Berufs heraus wird besucht worden sein.

6. 2. 3. Tabellenwerke

Die "Tafeln zu Höhenmessungen mit dem Barometer" < und Thermometer > [H 2] von 1829 berechnete Hierl nach der Barometerformel von Laplace im französischen Duodezimalmaß. Er setzt den Höhenunterschied $u = 56579,2 \log \frac{H}{h}$, wobei H und h die Barometerstände am niedrigeren und höheren Ort in Pariser Linien (Quecksilbersäule) bedeuten. Die Veränderung der Schwere mit der geographischen Breite φ wird durch den Ansatz $x = u (1 + 0,002838 \cos 2\varphi)$ für den endgültigen Höhenunterschied korrigiert [H 2; S. IV f.]. Zweck der Tabellen ist die Vermeidung von Logarithmen, "die nicht jeder versteht", so daß die Rechnung auf Addition und Subtraktion von Tafelwerten reduziert wird.

Die "Logarithmisch-trigonometrischen Tabellen mit 6 Decimalen" [H 5] erschienen zuerst 1851, diese Ausgabe lag mir vor. Sie scheinen einem gewissen Bedürfnis entsprochen zu haben, denn bereits 1854 wurde eine Neuausgabe gedruckt.

Das Werk enthält drei Abschnitte, die mit der jeweils zugehörigen Gebrauchsanweisung einzeln paginiert sind, um getrennte Einbände zu ermöglichen. Der erste Teil enthält die dekadischen Logarithmen der (natürlichen) Zahlen von 0 bis 10099 auf 6 Dezimalen und der nicht durch 2, 3, 5, 7, 11 teilbaren Zahlen von 2 bis 2423 auf 10 Dezimalen.

Der zweite Abschnitt beinhaltet eine Tabelle der dekadischen Logarithmen der trigonometrischen Funktionen auf 6 Dezimalen; dabei schreiten die Winkel von 0° bis $0^{\circ} 3'$ in Zehntelsekunden, von $0^{\circ} 3'$ bis 2° in Sekunden, von 0° bis 10° in 10 Sekunden und von 10° bis 45° in Minuten fort. Eine weitere Tafel enthält die numerischen Werte der trigonome-

trischen Funktionen zwischen 0^0 und 1^0 von Minute zu Minute, zwischen 1^0 und 45^0 von Grad zu Grad, sowie das Bogenmaß für $1''$ bis $60''$, $1'$ bis $60'$, 1^0 bis 360^0 jeweils auf 9 Dezimalen.

Der letzte Teil bringt eine Tabelle, mit deren Hilfe in einfacher Weise aus $\log x$ und $\log y$ die Werte $\log (x + y)$ und $\log (x - y)$ bestimmt werden können.

Wie Hierl in der Vorrede andeutet, stützt er sich in den ersten beiden Abschnitten auf Georg Frh. v. Vegas 10-stelligen "Thesaurus logarithmorum completus ex Arithmetica logarithmica, et ex Trigonometria artificiali", Lipsiae 1794, der seinerseits auf die zehnstelligen Tafeln in Adriaen Vlacq's "Arithmetica logarithmica" von 1628 und "Trigonometria artificialis sive magnus Canon triangulorum logarithmicus" von 1633 zurückgeht. In der Einrichtung der Tafel des dritten Abschnitts hält sich Hierl an das Vorbild der 5-stelligen Tabellen von Gauß (1812), bestimmte aber selbst die Zahlenwerte auf 8 Dezimalen, um die sechste Dezimale sicher zu erhalten; bei den kleinen Werten sind 7 Dezimalen angegeben.

Hierl gibt folgende Genauigkeit an: ein Fehler von höchstens 1 in der 6. Dezimalen eines Logarithmus bzw. in der 6. Ziffer eines Numerus, bei Winkelbestimmungen 1 Sekunde. Er verspricht große Zuverlässigkeit der Zahlenwerte und sichert zu, einen wider Erwarten doch noch auftretenden Fehler sogleich durch die Münchner Zeitung bekannt zu machen. [H 5 a].

Die ersten 6-stelligen Tafeln hatte S. Dunn 1784 in London herausgegeben; als die am meisten geschätzten werden diejenigen von C. Bremiker (Berlin 1852 bzw. 1860) genannt [124; 991]. In dem eingehenden Bericht von J. W. L. Glaisher über mathematische Tafeln [132] wird Hierls Werk nicht erwähnt.

Als wesentlichste Veränderungen gegenüber den Vorbildern und als Gründe für die Herausgabe nennt Hierl, daß seine Tafeln 1. sechsstellig sind, was für die meisten Fälle genüge, 2. in dem trigonometrischen Teil so eingerichtet sind, daß die Interpolationen in gleicher Weise wie bei den

Zahlenlogarithmen vorgenommen werden können, und 3. ein Taschenformat haben, das für "den Rechentisch und die Studienanstalten" passe. Außerdem kosteten Hierls Tafeln nur etwa ein Zehntel des Preises für den Vegaschen Thesaurus. [H 5 a].

In seiner "Anleitung zur Waldwerths-Berechnung mit 16 Zinstabellen. Für Forstmänner und Waldbesitzer" [H 6] von 1852 nennt Hierl als Vorgänger die Namen Hoßfeld, Cotta, Pernitzsch, Gehren.

Der Textteil bringt fast ausschließlich eine größere Anzahl von Beispielrechnungen zu allen vorkommenden Aufgabentypen [H 6; 1 - 73].

Der zweite Teil [H 6; 1 - 97 / doppelte Paginierung!] enthält die 16 Zinstabellen.

Beide Abteilungen gliedern sich jeweils in die Abschnitte einfache Zinsen, Zinseszinsen, arithmetisch mittlere Zinsen, geometrisch mittlere Zinsen. Auf den beiden letzten Seiten findet sich eine enggedruckte Formelübersicht. Hierl betont, daß seine Tabellen mit $\frac{1}{2} \text{ ‰}$ beginnen, nicht wie die bisherigen Tabellen erst mit 3 ‰ , was hinsichtlich des Holzzuwachses, meist um 1 ‰ , wichtig sei.

6. 2. 4. Schriftenverzeichnis Hierl

Die Liste beruht u. a. auf dem Bestand der Bayerischen Staatsbibliothek und Hellmanns Repertorium [144].

1. Abhandlung über die Theorie und den Gebrauch des geradlinigten Transporteurs. 4. Bamberg (Aschaffenburg) 1826.
2. Tafeln zu Höhenmessungen mit dem Barometer.
8. Aschaffenburg 1829, München 1838. (XXII, 45 S.).
3. Lehrbuch der höhern Vermessungskunde, oder: Anleitung zur trigonometrischen Bestimmung der Punkte auf der Erdoberfläche und der Höhen der Berge. 8. Augsburg 1842. (X, 157 S.).
4. Grundriß der mathematischen und physikalischen Geographie.
Erster Theil, die Mathematische Geographie.
8. Augsburg (1843, so das Vorwort). (71, 123 S.).
5. Logarithmisch-trigonometrische Tabellen mit 6 Decimalen.
8. München 1851. (XXVIII, 114, XXIV, 296, XV, 84 S.).
Neue Ausgabe: 12. Augsburg 1854 (XII, XXX, 114, XXIV, 296, XV, 87 S.).
6. Anleitung zur Waldwerths-Berechnung mit 16 Zinstabellen. Für Forstmänner und Waldbesitzer. Erster Theil der forstlichen Mathematik.
8. München 1852. (IV, 73, 97, 2 S.).
7. Aufsätze in der Frankfurter Forst- und Jagdzeitung.

6. 3. Zusammenfassung

Hierl hat von 1833 bis 1865 an der Münchner Universität Mathematik gelehrt. Er vertrat vor allem die Elementarmathematik, die Vermessungskunde und die Forstmathematik. Er setzte so in gewissem Sinne die Tätigkeit Späths (s. Abschn. 2. 1.) fort, wobei jedoch die physikalische Komponente und insbesondere naturphilosophisch-theoretische Spekulation fehlen.

In der Vorrede zu seinem Grundriß der mathematischen Geographie [H 4; S. IV] läßt Hierl etwas von seiner Auffassung der Mathematik erkennen, wenn er schreibt, daß er den Anfängern zeigen will,

"wie sich einige Theile der Mathematik hier anwenden lassen, die Entfernungen des Mondes von der Erde, eines Ortes von einem andern auf der Erdoberfläche, der Flächeninhalt eines Landes und noch viele andere eben so nothwendige, im socialen Leben vorkommende Dinge, nicht ohne Mathematik gefunden werden können; diese also nicht blos wegen Schärfung des Verstandes, der Urtheilskraft in logischer Beziehung, sondern hauptsächlich wegen ihrer vielseitigen immerfortdauernden, in das höhere und gewerbliche Leben eingreifenden Anwendung und Beantwortung gar mancher physischer und politischer Lebensfrage, von früherer Jugend an sich angeeignet, oder wenigstens nicht vernachlässiget werden soll."

Da Philipp Ludwig Seidel ab 1846 zunächst als Privatdozent, dann seit 1847 als außerordentlicher, 1855 als ordentlicher Professor im Sinne einer grundlegenden Neuorientierung des mathematischen Universitätsbetriebes nach Königsberger Vorbild wirkt, erscheint mir die Figur Hierls um diese Zeit gleichsam als Relikt der hier behandelten älteren Epoche, die dann mit der Berufung Conrad Gustav Bauers zum Nachfolger Hierls endgültig abgeschlossen ist.

Zu den Abbildungen

=====

- Abb. 1 Aufbau des bayerischen Bildungswesens nach 1833
 (vgl. S. 122 und [133; 21 f.], [174; II 428]).
- Abb. 2 Die Frequenz der Ludwig-Maximilians-Universität 1825-60
 a) Gesamtuniversität
 b) Philosophische Fakultät
 (nach [125], [140] und Personenverzeichnissen).
- Abb. 3 Schattenriß von Johann Leonhard Späth (1790)
 aus [172; vor S. 93] (geringfügig vergrößert; Photo: Petri).
- Abb. 4 Brief von J. L. Späth an den Verleger I. L. Schrag:
 Angebot von zwei "kleinen Compendien" über mathematische
 und physische Geographie.
 Unten der Anfang des Entwurfs für die Antwort von Schrag.
 Aus [57] (Originalgröße; Photo: Staatsbibl.).
- Abb. 5 Galvanographisches Portrait von Thaddäus Siber (1852) mit
 eigenhändiger Schrift,
 aus [185] (geringfügig vergrößert; Photo: Petri).
- Abb. 6-9 Brief von Th. Siber an F. v. P. Gruithuisen mit Anmerkun-
 gen des letzteren (Abb. 6 oben rechts und Mitte, Unterstrei-
 chungen auf Abb. 9), aus [56] (Originalgröße; Photo: Staatsbibl.).
- Abb. 10 Tabelle aus dem meteorologischen Tagebuch von Th. Siber,
 aus [Si 15] (verkleinert: 1 : 2).
- Abb. 11-13 Skizzen von Apparaten und Versuchsanordnungen aus der Nach-
 schrift einer Physikvorlesung von C. D. M. Stahl in Landshut
 (1825/26) [58]:
 Atwoodsche Fallmaschine, Schwerpunktsapparat, Reflexions-
 maschine;
 "Vexierbecher" und "Tantalusbecher" sowie "natürliche inter-
 mezzirende Brunnen", "Zaubertonne" (links Wein, rechts
 Wasser), Taucherglocken;
 Boyle-Papin-Nolletsche Luftpumpe, Heronsball, Versuche
 im luftverdünnten Raum.
 (Figuren von verschiedenen Textseiten zusammengestellt,
 Originalgröße; Photo: Staatsbibl.).
- Abb. 14 Rundschreiben des Prodekans C. D. M. Stahl, das philoso-
 phische Doktorat betreffend, aus [40] (verkleinert: 1 : 2).

Abb. 15-16 Brief von F. E. Desberger an F. v. P. Gruithuisen,
aus [56] (etwas verkleinert; Photo: Staatsbibl.).

Abb. 17 Votum von J. E. Hierl zu dem Gesuch von G. Recht um Be-
förderung zum o. Professor (20. Dezember 1853),
aus [44; Nr. VIII] (Ausschnitt in Originalgröße).

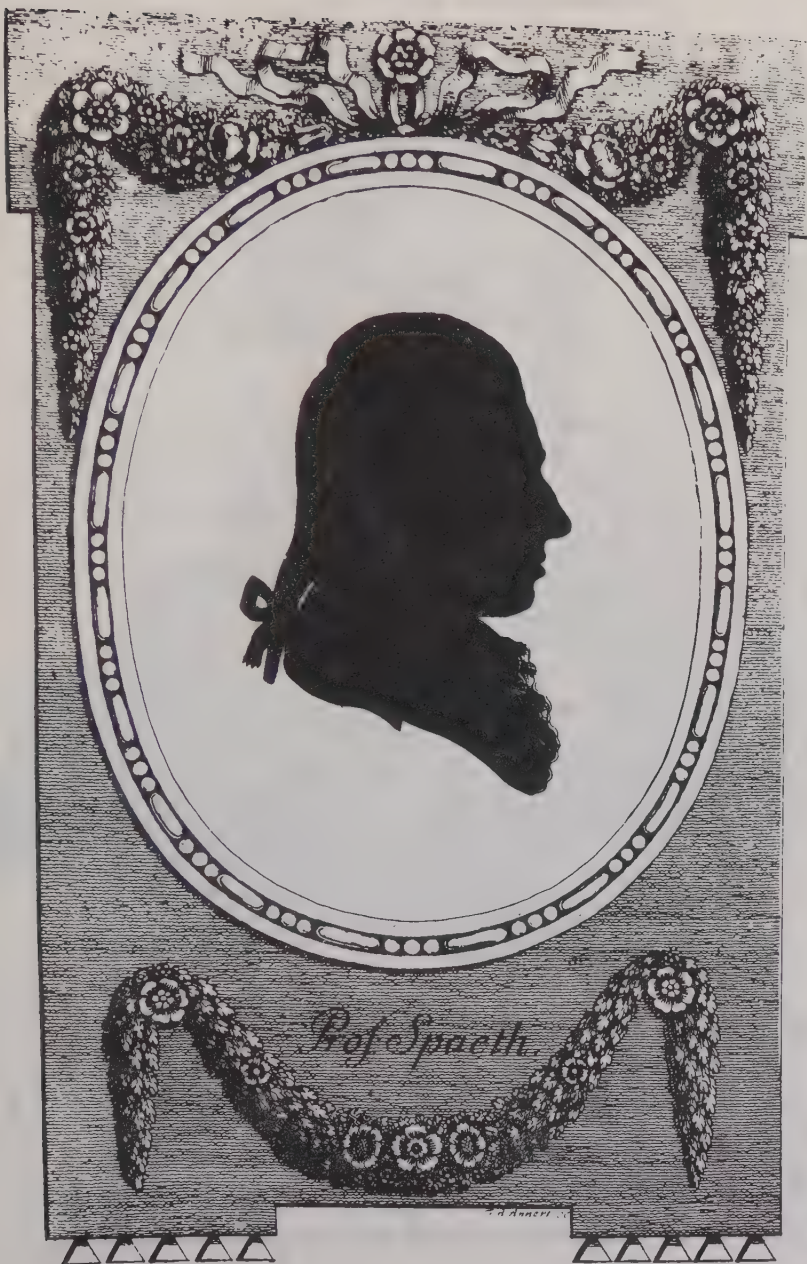


Abb. 3



*Manent fides, spes et charitas,
major autem charitas
Paulus I ad Corinth*

Lieber theurer Freund! Neapoli in der N. g. 3
pp. Gint. 5. 426

Ich danke Ihnen recht sehr für die
Mühe, die Sie sich gegeben haben, meine
Gedanken von der cubischen Lyra
unser Erde durch Meteoriten in Rechnung
zu nehmen. Es ist natürlich gegen die Richtigkeit
dieser durchaus nichts einzuwenden, und ich
lasse es mir recht gerne gefallen, wenn Sie
daraus eine Befestigung der Aggregationstheo-
rie ableiten können und wollen.

Mein Ausdruck „in die Wüste“ ist gut liegen
muss Ihnen nicht so ^{stark} ~~erwünscht~~ gerichtet scheinen,
als Sie ihn wirklich genommen haben. Es ist
meine naive Laune, die mich oft die
Worte nicht genau wählen lässt. Eigentlich
will ich damit auch durchaus nichts gesagt
haben, als, dass ich Manches für eine
unvermeidbare Hypothese ansehe, die nur
deswegen Annehmbarkeit finden mag, weil
der Gegenstand zu weit entfernt ist, als dass
eine Untersuchung und Widerlegung möglich
wäre. Dass darunter nicht Messungen
und wirkliche Beobachtungen gemeint sein können,
werden Sie mir ohne Eidschwur vertrauen,
als auch verstehen, wenn ich von aufeinander

geschichteten Voraussetzungen, aus welcher
etwa eine beliebige Meinung wie gegründet
hervor gehen soll, nicht immer officiert werde.
Wollte Gott, daß wir es dahin gebracht haben,
wo uns die Wahrheit ohne Hypothese er-
scheint!

Daß unsere physikalischen Ansichten in
einem oder anderen Punkte auseinander-
gehen, verschlägt unser Freundschaft, wie
ich denke, gar nichts. *Calum calidominio,*
mundum autem dedit disputationi ho-
minum, sagt der Psalmist. Ich ehre
den Mann, der mit allen wissenschaftlichen
Mitteln die Ueberzeugung, welche er für
die wahre halt, vertheidigt, und verarge
es Ihnen durchaus nicht, wenn Sie eine
meiner Meinungen (ohne meinen Namen
in's Spiel zu bringen) abhangeln, und zu
widerlegen suchen werden.

Daß ich meinen Namen nicht in's Spiel
gebracht haben möchte, geschieht auch einzig
und allein deswegen, weil ich nicht wünschte,

dass man Daraus einen nachtheiligen
Schluss auf unsere Freundschaft, die ich so
hoch schätze, machen möchte.

Was unsere differente Meinung in's
Besondere betrifft, so gestehe ich Ihnen
gerne, dass ich Ihnen gerne, dass ich vor-
läufig weder die cosmische, noch die phi-
nische, noch auch die tellurische Natur
der Meteorsteine für ausgemacht ansehe, und
dass ich mich in diesem, wie in anderen
Fallen von ähnlicher Beschaffenheit, wohl
hüte, eine bestimmte Meinung auszusprechen,
sondern damit begnüge, meinen Zuhörern
die mir bekannten Gründe und Gegengründe
redlich vorzutragen, und es den Zuhörern
selbst zu überlassen, was ihnen in diesem
Augenblicke zuzusagen mag. Ich kam
mich gar nicht, von Catheder herab meine
Unwissenheit und Ungewissheit frei zu ge-
stehen, wenn ich die Ursachen und
Gründe meines Schwankens anzugeben
vermag.

Glauben Sie daher lieber Freund!
die cosmische Natur dieser räthselhaften
Kammer gegen Bergelinde (den Seleniten)
und gegen Hoff (den Atmosphästen)
neuerdings und entscheidend darthuen
zu können, so werde ich nicht nur
~~nicht~~ dadurch nicht verletzt werden,
sondern mich freuen, gerechtfertigen,
und aus meinem ungewissen Zustande
gerissen worden zu sehn.

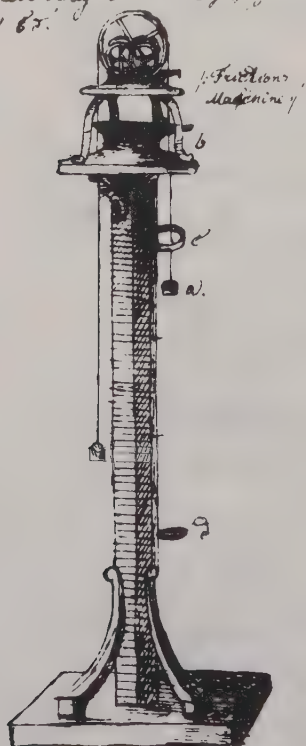
Adieu lieber Freund!

Achtung und Freundschaft für
immer!

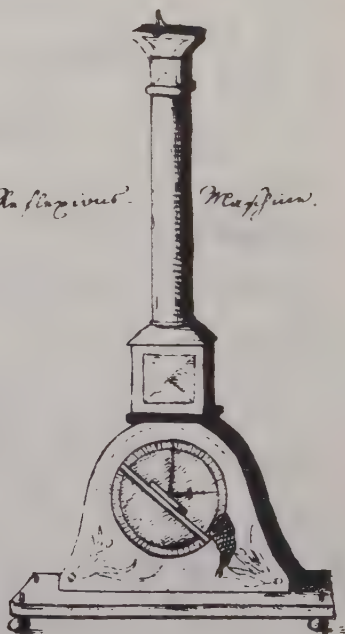
Am 23^{ten} Januar
1826.

Freund
Ihrer
14

etwoische Fellempfeier.
Sei (long) a fällt in den asphal
te (long) d'ung b - c in der geygenen
ding 67.



de fignius. *Megfian.*

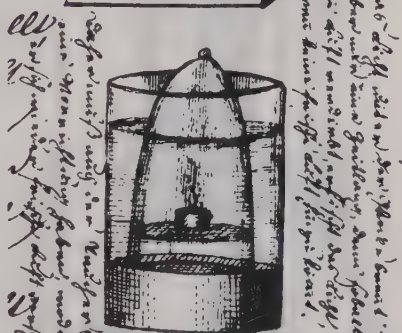
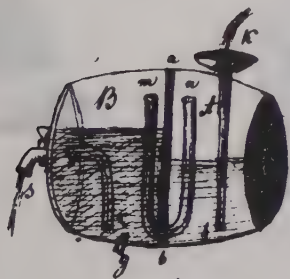
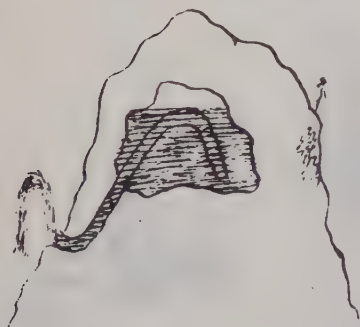




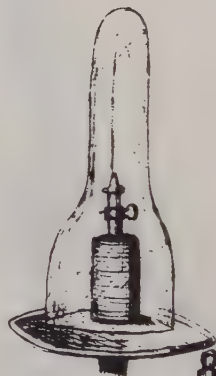
Kupfer



Kupfer



Kalleg, ein Kupfer
im Jahr 1717 in ein
Glocken 8 1/2 Pfund
1 1/2 Pfund in ein
1 1/2 Pfund 10-12 Pfund
in ein Mann.



München am 22ten Juli
1827.

Hochgeachteter Herr Collegist.

Ich erlaube Dir mich Herr Min-
nig über folgende zwei Fra-
gen zu geben:

1) Soll ein Generalabsolvent =
einem Einverständigen, sich bei
der Universität um die philo-
sophische Doktorwürde bewir-
ben zu dürfen?

2) Wenn ein Mediziner sich dafür
ausgesprochen soll, dürfte der
Candidat in den Hauptfächern
des Generalstudiums nicht ein
Mal ausgezeichnet haben?

Mit ausgedrückter Res-
pektung

Dr. Stahl.

Präsident der philoso-
phischen Facultät

München den 19^{ten} Juny 1829

Lieber Freund!

Sie erhalten hier das Manuscript der-
jenigen meiner Schriften, denen ich jetzt das Licht
der Welt wünsche. Das Ganze bildet ein vollständiges
Handbuch der mathematischen Analysis. Ich schreibe sie
hier in systematischer Ordnung an.

1) Algebra, oder elementare Analysis.
May ein paar Alphabete betragen. Ich habe die vollen-
dete Uebersetzung, daß diese Schrift die letzte unter
allen vorhandenen ist.

2) Theorie der stetigen Brüche, und
der unbestimmten Gleichungen des ersten und zweyten
Grades. Füllt vielleicht zweyzig Bogen, und ist als
der zweyte Band der Algebra zu betrachten.

3) Combinatorische Analysis, und
Theorie der Functionen, Gleichungen und Leihen.
Wird nahe an drey Alphabete gehen. Hier ist viel
originelles.

4) Differentialrechnung und ihre
Anwendungen in der reinen Analysis. Ohngefähr
ändert halt Alphabete.

5) Geometrie, — Analyse der
ebenen geradlinigten Figuren, und sphärische Trigon-
ometrie. Thaco über drey Alphabete.

Diese Schriften sind zum Theil schon
viels Jahre alt. Da es mir aber bis auf diesen
Augenblick nie gelang, mit einem Verleger zu einem
Vertrage zu kommen, so befindet sich keine in dem
Verfaßte, daß ich sie auf der Stelle abdrucken konnte.
Ich muß jede nochmal lesen, revidiren, und einzelne
Paragraphen ändern

Leben Sie wohl!

Ihr
Lestegyen

Darauf muß ich der Gefeignetheit
mitzuzun loben, "daß die Richtigkeit
unser Wortes nicht bleib ge-
heißt sei", da bekannt, daß ich
in früherer Zeit in allen
Fällen nicht nur der geistlichen
Worte auch der Thatsachen
und ferner der Menschen
Worte in der Lüge
unmöglich zu sein habe,
und dieselben - wenn ich
nicht in der Lüge - auch habe.
Was übrigens die Lüge der
Lüge, das ist die Lüge der Lüge,
so wie ich die Lüge nicht mit-
zuzun, nicht ich mich allen
mitten Lüge, nicht habe.

Hier

Quellen- und Literaturverzeichnis
=====

A. Handschriftliche Quellen (bei den Jahreszahlen ist jeweils 18.. zu
ergänzen)

Hauptstaatsarchiv München, Allgemeines Staatsarchiv

Akten des Kultus-Ministeriums:

- 01. MK 11019 (Vorlesungen, Höhere Schulen, 26 - 59)
- 02. MK 11091 (Prüfungen 32 - 33)
- 03. MK 11189 (Organisation, Personalausstattung, 26)
- 04. MK 11190 (desgl. 26 - 27)
- 05. MK 11197 (Universitätsverlegung 26)
- 06. MK 11315 (phys. Kabinett 07 - 52)
- 07. MK 19320 (Studium der allg. Wiss. 35 - 38)
- 08. MK 19321 (desgl. 39 - 40)
- 09. MK 19322 (desgl. 41 - 46)

Akten des Innen-Ministeriums:

- 10. MIIn 23170 (Desberger)
- 11. MIIn 45807 (Gruithuisen)
- 12. MIIn 45811 (polit. Gesinnung d. Prof. 32 - 48, Dr. Recht)
- 13. MIIn 45818 (Studentenzahlen)

Akten des Finanz-Ministeriums:

- 14. MF 53617 (Hierl)
- 15. MF 68249 (Satzungen, Vorschriften, 28 - 35)

Ordensakten:

- 16. 9018 (Siber)
- 17. 9629 (Gruithuisen)
- 18. 12865 (Späth)
- 19. 14532 (Siber)

Staatsarchiv für Oberbayern, München

Akten des Wilhelmsgymnasiums:

- 20. WG 555 (Desberger, Späth)
- 21. WG 557 (Gruithuisen, Siber)
- 22. WG 564 (Lehrer 18/19)
- 23. WG 695 (Vorauss. für Univ.-Studium)

Verlassenschaftsakten:

- 24. NR AG München, Fasz. 1833 Nr. 175 (Stahl)
- 25. desgl. Fasz. 1842 Nr. 1643 (Späth)

Regierungsakten:

- 26. RA 4743/71771 (Eilles)

Archiv der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Sitzungsprotokolle:

- 27. Math.-phys. Classe 23 - 34 (M. Ohm, Siber, Späth)
- 28. Math.-phys. Classe, Beilagen 1851 (Seidel)
- 29. Allg. Stzg. 17 - 23 (Siber)
- 30. desgl. 23 - 43 (Vorlesungen; Desberger, Gruithuisen, Lamont, Seidel, Siber)

Wahlakten:

- 31. 1824 (Späth)
- 32. 1834 (Siber, Späth)
- 33. 1835 (Lamont, Steinheil)
- 34. 1837 (desgl.)
- 35. 1861 (Seidel)
- 36. Mitglieder, Wahl 1817 - 20 - 21 - 41 (Siber, Späth)

Personalakten:

- 37. PA Desberger
- 38. PA Siber M. 1821
- 39. PA Steinheil (Lamont, Steinheil)

Universitätsarchiv, München

Akten der philosophischen Fakultät:

- 40. OI 10 (26 - 30; Lehrbetrieb, Privatdozenten; Dempp, Eilles, Lackerbauer)
- 41. OI 26 (46/47; Recht, Siber)
- 42. OI 27 (47/48; Recht, Seidel)
- 43. OI 29 (49/50; Ohm, Steinheil)
- 44. OI 33 (53/54; Recht, Seidel)
- 45. OI 45 (64/65; Bauer, Hierl)
- 46. OI 46 (65/66; Wittwer)

Senats- und Anstellungsakten:

- 47. EII 43 Desberger betr.
- 48. EII 106 Gruithuisen betr.
- 49. EII 334 Siber betr.
- 50. EII 339 Späth betr.
- 51. EII 344 Stahl betr.
- 52. EII 465 Hierl betr.

Staats- und Stadt-Archiv Augsburg

Notenlisten Gymnasium St. Anna

- 53. 1773 - 75 (Späth)

Protokolle des Geheimen Rathes:

- 54. 1785 (Späth, fol. 113)
- 55. 1789 (Späth, fol. 76)

Staatsbibliothek München, Handschriftensammlung

- 56. Nachlaß Franz v. P. Gruithuisen: Gruithuiseniana
- 57. 7 Briefe von Joh. L. Späth an I. L. Schrag: Schragiana I

Universitätsbibliothek München, Handschriftensammlung

- 58. 8^o Cod. ms. 401. Vorlesungsnachschrift von C. D. M. Stahl,
Allgemeine Physik, erster oder mechanischer
Theil. Landshut, Wintersemester 1825/26.

Deutsches Museum München, Handschriftensammlung

- 59. Vorträge über Mechanik von Franz E. Desberger ausgearbeitet von
Carl M. Bauernfeind. Manuskript, 2 Bde. (370 S.) 1838/39
Sign. 8154/8155.

B. Gedruckte Quellen

60. Verzeichnisse der Vorlesungen an der k. Ludwig-Maximilians-Universität in Landshut bzw. München ab 1825.
61. Belehrung für die an der Ludwig-Maximilians-Universität Studierenden über Umfang, Mittel und Folge der jedem obliegenden Studien. München 1832.
62. Belehrungen für die Studierenden der bayerischen Hochschulen über Umfang, Ordnung und Methode der ihnen obliegenden akademischen Studien auf den Grund des P. 20 der Vorschriften über Studien und Disciplin für die Studierenden an den Hochschulen des Königreiches Bayern und als Beilage zu diesen Vorschriften amtlich bekannt gemacht. München 1836 (72 S.).
63. Vorschriften für die Studierenden an den Hochschulen des Königreiches Bayern. München 1842.
64. Veränderungen in den Vorschriften für Studierende an den Hochschulen Bayerns. Nachtrag zu den Bestimmungen vom 13. Feb. 1842. München 1848.
65. Allgemeine Literatur-Zeitung. Halle u. Leipzig 1785 (1. Jg) ff.
66. Jenaische Allgemeine Literatur-Zeitung. Jena 1804 (1. Jg) ff.
67. Leipziger Literatur Zeitung für das Jahr 1832. Leipzig 1832.

Außerdem wurden in weitem Umfange gedruckte Schriften von

F. E. Desberger,
J. E. Hierl,
Th. Siber
J. L. Späth,
C. D. M. Stahl

herangezogen; siehe dazu die den betreffenden Abschnitten eingefügten Schriftenverzeichnisse.

C. Nachschlagewerke

68. Allgemeine Deutsche Biographie. Auf Veranl. u. m. Unterstützg.
S. M. d. Königs v. Bayern hrsg. durch d. Hist. Comm.
bei d. Kgl. Akad. d. Wiss. 56 Bde. Leipzig 1875 - 1912.
69. Brockhaus Enzyklopädie. Bd. 1 - 12, Wiesbaden 1966 - 71.
70. Darmstaedter, Ludwig: Handbuch zur Geschichte der Naturwissen-
schaften und der Technik. In chronologischer Darstellung.
2. umgearbeitete u. vermehrte Aufl. hrsg. v. C. Schaefer.
Berlin 1908 (Nachdruck, o. O. 1960).
71. Gehler, Johann Samuel Traugott: Physikalisches Wörterbuch oder
Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und
Kunstwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von
der Geschichte d. Erfindungen u. Beschreibungen d. Werk-
zeuge begleitet in alphabetischer Ordnung.
2. Aufl. neubearb. v. Brandes u. a., 11 Bde.
Leipzig 1825 - 45.
72. Gersdorf, E. G. (Hrsg.): Leipziger Repertorium der deutschen und
ausländischen Literatur. Unter Mitwirkung der Universität
Leipzig. 1. Jg., 4 Bde., Leipzig 1843.
73. Freninger, Franz Xaver (Hrsg.): Das Matrikelbuch der Universität
Ingolstadt-Landshut-München (Rectoren, Professoren,
Doctoren 1472 - 1872, Candidaten 1772 - 1872).
München 1872.
74. Klügel, Georg Simon: Mathematisches Wörterbuch. 7 Bde.
Leipzig 1803 - 36.
75. Meusel, Johann Georg: Das gelehrte Teutschland oder Lexikon der
jetztlebenden teutschen Schriftsteller. Angef. v. G. Ch.
Hamberger, fortges. v. J. G. Meusel u. J. W. S. Lindner.
5. verm. Ausg., 23 Bde., Lemgo 1796 - 1834.
76. Neue Deutsche Biographie. Hrsg. von der Historischen Kommission
bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 1-8,
Berlin 1953 - 69.
77. Poggendorff, Johann Christian: Biographisch-literarisches Hand-
wörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften,
enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und
Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern,

Chemikern, Mineralogen, Theologen usw. aller Völker und Zeiten. Leipzig. Bd. I, II (1863) und Bd. III_{1,2} (hrsg. v. B. W. Feddersen u. A. J. v. Oettingen, 1898).

78. Schaden, Adolf v.: Gelehrtes München im Jahre 1834. München 1834.
79. Thürauf, Ulrich: Geist und Gestalt. Biogr. Beitr. z. Gesch. d. Bayer. Akad. d. Wiss... Ergänzungsband, 1. Hälfte: Gesamtverzeichnis der Mitglieder der Bayer. Akad. d. Wiss. in den ersten beiden Jahrhunderten ihres Bestehens 1759 - 1939. München 1963.
80. Voigt, B. Fr.: Neuer Nekrolog der Deutschen, begründet und verlegt von --, mitbegr. u. anfangs hrsg. v. Friedrich August Schmidt. 30 Jahrgänge. Ilmenau u. Weimar 1824 - 54.
81. Will, Georg Andreas: Nürnbergisches Gelehrtenlexikon oder Beschreibung aller Nürnbergischen Gelehrten beyderley Geschlechts nach ihrem Leben, Verdiensten und Schriften ... Supplement von Christian Conrad Nopitsch. 8 Bde. Nürnberg u. Altdorf 1755 - 58 bzw. Altdorf 1802-08.

Siehe auch unter D: Günther, Joh.
Müller, Joh. G. H.

D. Sonstiges benütztes Schrifttum

101. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Erster Band, die Abhandlungen von 1829 und 1830 enthaltend. München 1832.
102. Ahrens, Wilhelm (Hrsg.): Briefwechsel zwischen C. G. J. Jacobi und M. H. Jacobi. Abh. z. Gesch. d. math. Wiss., 22. Heft, Leipzig 1907.
103. Akademie der Wissenschaften, Bayerische: Jahresberichte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1. - 3. Bericht (1829 - 33). München o. J.
104. -- Almanach der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften. München 1843.
105. -- Gelehrte Anzeigen. München. 1. - 7. Band (1835 - 38).
106. Amann, Joseph: Die bayerische Landesvermessung in ihrer geschichtlichen Entwicklung. München 1908. 1. Teil (1808 - 1871).
107. Arago, François: Über den Einfluß des Mondes auf die Atmosphäre. (Im Auszuge). Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, gesammelt u. mitgeteilt v. Ludwig Friedrich von Froriep, Bd. 36, Erfurt 1833, Nr. 7, 8, 9.
108. Bartels, Julius: Das Fischer Lexikon. Geophysik. Frankfurt a. M. 1960.
109. Bauer, Gustav: Erinnerungen aus meinen Studienjahren, insbesondere mit Rücksicht auf die Entwicklung der Mathematik in jener Zeit. Festvortrag ... Mathematischer Verein ... München 1893.
110. Bauernfeind, Carl Max v.: Joseph von Utzschneider und seine Leistungen auf staats- und volkswirtschaftlichem Gebiet. Rektoratsrede Techn. Hochschule. München 1880.
111. -- Staatswirtschaftliches Bauwesen und technischer Unterricht in Bayern unter König Ludwig I. Vortrag bei der Schlußfeier d. Techn. Hochschule am 28. Juli 1886. München 1886.

112. Bayerland, Das: Jahrgang 37, November 1926, S. 633 - 664:
"Die Universität München".
113. Bendavid, Lazarus: Versuch einer logischen Auseinandersetzung
des mathematischen Unendlichen. Berlin 1780.
114. Bobinger, Maximilian: Georg Friedrich Brander.
Lebensbilder aus dem Bayerischen Schwaben, Bd. 4,
München 1955, S. 299 - 313.
115. Bock, Friedrich: Georg Andreas Will, ein Lebensbild aus der
Spätzeit der Universität Altdorf.
Mitt. d. Ver. f. Gesch. d. St. Nürnberg, Bd. 41, 1950,
404 - 427.
116. Böhm, Gottfried: Philipp von Jolly, ein Lebens- und Charakterbild.
München 1886.
117. Buchner, Max: Zur Geschichte der Frühzeit der Universität München.
Aus der Geisteswelt des Mittelalters, S. 1319 - 1347,
Münster 1935.
118. Cantor, Georg (Hrsg.): Vorlesungen über Geschichte der Mathe-
matik. Viertes Band von 1759 bis 1799.
Unv. Nachdruck Leipzig u. Berlin 1924.
119. Descartes, René: Die Prinzipien der Philosophie. Übers. u.
erläutert v. Artur Buchenau. Hamburg 1955.
120. Doeberl, Michael: Entwicklungsgeschichte Bayerns, Bd. III,
hrsg. von Max Spindler, München 1931.
121. -- König Ludwig I. der zweite Gründer der Ludwig-Maxi-
milians-Universität.
Festschrift zur Jahrhundertfeier der Universität.
München 1926.
122. Dömling, Martin: Geschichte der Lehrerbildung in Bayern von
1803 - 1933. (Eichstätt 1939) Schreibmaschinen-Manuskript
der Staatsbibliothek München.
123. Edelmann, J. Chr.: Grabrede bei der Beerdigung des am 12.
Februar 1833 verstorbenen Herrn Dr. Konrad Dietrich
Martin Stahl ... München 1833.
124. Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß
ihrer Anwendungen. Erster Band in zwei Teilen:
Arithmetik und Algebra. Leipzig 1900 - 1904.

125. Eulenburg, Franz: Die Frequenz der deutschen Universitäten von ihrer Gründung bis zur Gegenwart.
Abh. d. philol.-hist. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss.
Bd. 24, Nr. II, Leipzig 1904, 1 - 324.
126. Euler, Leonhard: Vollständige Anleitung zur Algebra. Leipzig o. J.
(1. Aufl. St. Petersburg 1770).
127. Fester, Richard: "Der Universitäts-Bereiser" Friedrich Gedike und sein Bericht an Friedrich Wilhelm II.
1. Erg.-heft d. Archivs f. Kulturgesch. hrsg. v. G. Steinhausen. Berlin 1905.
128. Fischer, Ernst Gottfried: Lehrbuch der mechanischen Naturlehre.
Berlin 1805.
129. Fraas, Carl: Geschichte der Landbau- und Forstwissenschaft.
Seit dem sechzehnten Jahrhundert bis zur Gegenwart.
3. Bd. der Geschichte der Wissenschaften in Deutschland
(Neuere Zeit). München 1865.
130. Friedrich, Conrad: Georg Friedrich Brander und sein Werk.
Diss. TH München 1910.
131. Gerhardt, C. J.: Geschichte der Mathematik in Deutschland.
17. Bd. der Geschichte der Wissenschaften in Deutschland
(Neuere Zeit). München 1877.
132. Glaisher, James Whitbread Lee: Report of the Committee ... on
Mathematical Tables.
Report of the Forty-Third Meeting of the British
Association for the Advancement of Science, S. 1 - 175.
London 1874.
133. Grüner, Gustav: Die Entwicklung der höheren technischen Fach-
schulen im deutschen Sprachgebiet. Ein Beitrag zur histo-
rischen und zur angewandten Berufspädagogik.
Braunschweig 1967.
134. Günther, Johannes: Lebensskizzen der Professoren der Universität
Jena seit 1558 bis 1858. Eine Festgabe zur dreihundert-
jährigen Säcularfeier der Universität ... Jena 1858.
135. Günther, Siegmund: Die mathematischen und naturwissenschaftlichen
Wissenschaften an der Universität Altdorf.
Mitt. d. Ver. f. Gesch. d. St. Nürnberg, Bd. 3, 1881,
1 - 36.

136. Günther, Siegmund: Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im Neunzehnten Jahrhundert. Berlin 1901.
137. -- Kosmo- und geophysikalische Anschauungen eines ver-
gessenen bayerischen Gelehrten < Gruithuisen >.
Festrede in der Bayer. Akad. d. Wiss., München 1914.
138. Hanser, Laurentius: Deutsche und Bayerische Benediktiner als
Förderer gelehrter Gesellschaften 1750 - 1850.
1. Vortrag auf der Jahresversammlg. 1922.
Erster Jahresber. d. Bayer. Benediktiner-Akademie,
Scheyern 1923.
139. -- Thaddäus Siber als Ordensmann.
Studien u. Mitteilungen z. Gesch. d. Benediktiner-Ordens
Bd. 47 (N. F., Bd. 16), München 1929, 204 - 208.
140. Haushofer, Max: Die Ludwig-Maximilians-Universität zu Ingolstadt,
Landshut und München in Vergangenheit und Gegenwart.
Auf Deutschen Hochschulen, München 1890.
141. Hartmann, Ludwig: Aus Georg Simon Ohms handschriftlichem
Nachlass. Briefe, Urkunden und Dokumente. München 1927.
142. Heigel, Karl Theodor: Die Verlegung der Ludwig-Maximiliansuniver-
sität nach München. Rektoratsrede. München 1897.
143. Heinrich, Placidus: De sectionibus conicis tractatus analyticus.
Ratisbonae < Regensburg > 1796.
144. Hellmann, Gustav: Repertorium der deutschen Meteorologie.
Leistungen der Deutschen in Schriften, Erfindungen und
Beobachtungen auf dem Gebiete der Meteorologie und des
Erdmagnetismus von den ältesten Zeiten bis zum Schlusse
des Jahres 1881. Leipzig 1883.
145. -- Beiträge zur Geschichte der Meteorologie. Nr. 1 - 15
u. Anhang.
Veröff. d. Kgl. Preuss. Meteorol. Inst. Nr. 273 (1914),
296 (1917), 315 (1922).
146. -- Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in
Deutschland von den Anfängen bis zur Einrichtung staat-
licher Beobachtungsnetze.
Abh. d. Preuss. Akad. d. Wiss., 1926, phys.-math. Kl.,
Nr. 1.

147. Herrmann, Dieter B.: Franz von Paula Gruithuisen und seine "Analekten für Erd- und Himmelskunde".
Die Sterne, 44. Jg., Leipzig 1968, H. 5/6, 120 - 125.
148. Hindenburg, Carl Friedrich: Infinitinomii dignitatum exponentis indeterminati historia leges ac formulae editio pluribus locis aucta et passim emendata. Accessit methodus potentialium problematis solvendis quamplurimis accomodata et serierum ab evolutione factorum quotunque oriundarum genesis. Göttingae <Göttingen> 1779.
149. -- Archiv der reinen und angewandten Mathematik, hrsg. v. --.
3 Bde. Leipzig 1795, 1798, 1800.
150. Hofmann, Josef Ehrenfried: Die Mathematik an den altbayerischen Hochschulen.
Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss., N. F., H. 62,
München 1954.
151. Hubensteiner, Benno: Bayerische Geschichte. Staat und Volk, Kunst und Kultur. 5. Aufl. München o. J. (1967).
152. Huber, Max: Ludwig I. von Bayern und die Ludwig-Maximilians-Universität in München (1826 - 1832).
Diss. Univ. München 1938.
153. Hufnagel, Max Josef: Berühmte Tote im Südlichen Friedhof zu München. 500 Zeugen des Münchner kulturellen, geistigen und politischen Lebens im 19. Jahrhundert ...
München 1969.
154. Jordan, W. und Steppes, K. (Hrsg.): Das Deutsche Vermessungswesen. Historisch-kritische Darstellung.
I. Band: Höhere Geodäsie und Topographie
II. Band: Das Vermessungswesen im engeren Dienste der Staatsverwaltung.
Stuttgart 1882.
155. Kästner, Abraham Gotthelf: Anfangsgründe der Analysis endlicher Grössen. Der mathematischen Anfangsgründe dritter Theil. Erste Abtheilung. Göttingen 1760.
156. Koch, Ernst-Eckhard: Das Konservatorenamt und die mathematisch-physikalische Sammlung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
Arbeitsber. aus d. Inst. f. Gesch. d. Naturw. d. Univ. München = Veröff. d. Forsch. inst. d. Dt. Mus. f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Techn., Reihe A Nr. 30 (1967).

157. Kreiner, Arthur: Professorenschicksale und Charakterköpfe aus der Universitätsgeschichte Altdorfs.
Mitt. d. Ver. f. Gesch. d. St. Nürnberg, Bd. 37, 1940, 322 - 340.
158. Lamont, Johann v.: Denkrede auf die Akademiker Dr. Thaddäus Siber und Dr. Georg Simon Ohm. München 1855.
159. Lindemann, Ferdinand: Gedächtnisrede auf Philipp Ludwig von Seidel gehalten in d. öff. Stzg. d. k. b. Akad. d. Wiss. zu München am 27. März 1897. München 1898.
160. Lindner, August: Die Schriftsteller und die um Wissenschaft und Kunst verdienten Mitglieder des Benedictinerordens im heutigen Königreich Bayern vom Jahre 1750 bis zur Gegenwart. 2 Bde. u. 1 Bd. Nachträge, Regensburg 1880, 84.
161. Lorey, Wilhelm: Das Studium der Mathematik an den deutschen Universitäten seit Anfang des 19. Jh.
Abh. über d. math. Unterr. i. Deutschland veranlaßt durch die IMUK, hrsg. v. Felix Klein, Bd. III, H. 9, Leipzig u. Berlin 1916.
162. Magold, Maurus: Mathematisches Lehrbuch zum Gebrauche öffentlicher Vorlesungen auf der königl. bayerischen Landes-Universität zu Landshut. Landshut, München 1803-13.
I. Arithmetik (Landshut, 2. Aufl. 1808),
II. Elementargeometrie, Trigonometrie (Landshut 1803),
III. Polygonometrie, Markscheidekunst (Landshut 1804),
IV. Reine Mechanik (München 1809),
V. Angewandte Mechanik fester Körper (Landshut 1813).
163. Martius, Carl Friedrich Philipp v.: Akademische Denkkreden. Leipzig 1866.
164. Mauel, Kurt: Joseph v. Baaders Vorschläge zum Bau von Eisenbahnen in Bayern 1800 bis 1835.
Technikgeschichte Bd. 38, Düsseldorf 1971, 48 - 56.
165. Mayer, Johann Tobias: Anfangsgründe der Naturlehre zum Behuf der Vorlesungen über Experimentalphysik.
6. Aufl., Göttingen 1827 (1. Aufl. 1801).
166. Möbius, Martin: Geschichte der Botanik von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart. 2. unv. Aufl., Stuttgart 1968.

167. Müller, Felix: Der mathematische Sternenhimmel des Jahres 1811.
Rückblicke auf die Mathematik vor hundert Jahren.
Festschrift ... B. G. Teubner. Leipzig u. Berlin 1911.
168. Müller, Franz Johann: Johann Georg von Soldner, der Geodät.
Diss. TH München 1914.
169. -- Georg Friedrich Brander.
Ztschr. d. Ver. d. höh. bayer. Vermessungsbeamten
Bd. 14; Sonderdruck Würzburg 1910.
170. -- Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie.
Sonderabdruck aus d. Ztschr. d. bayer. Geometervereins
v. d. J. 1909 - 1916. Augsburg 1918.
171. -- Der Geodät Joh. Leonhard Späth aus Augsburg. Der erste
Mathematik-Professor der Münchner Universität.
Ein nachträgl. Beitr. z. Mü. Univ. jubil. vom Nov. 1926.
Bayer. Ztschr. f. Vermessungswesen, Bd. 26, 1927, 59-75.
172. Müller, Joh. Ge. Heinr.: Schattenrisse der jetztlebenden Altdorfischen
Professoren nebst einer kurzen Nachricht von Ihren Leben
und Schriften. Altdorf 1790.
173. Pahl, Franz: Geschichte des naturwissenschaftlichen und mathema-
tischen Unterrichts.
Handb. d. naturw. u. mathem. Unterr. hrsg. v.
J. Norrenberg. I. Band, Leipzig 1913.
174. Paulsen, Friedrich: Geschichte des gelehrten Unterrichts auf den
deutschen Schulen und Universitäten vom Ausgang des Mit-
telalters bis zur Gegenwart. Mit bes. Rücks. auf d. klass.
Unterr. 2 Bde., 3. Aufl., Leipzig 1919, 21.
175. Permaneder, Michael: Annales Almae Literarum Universitatis
Ingolstadii olim conditae ... Pars quinta ab anno 1772
... usque ad annum 1826 incl. Monachii <München>
1859.
176. Poisson, Siméon Denis: Traité de Mécanique.
2. Edit., 2 Bde., Paris 1833 (1. Edit. 1811).
177. -- Lehrbuch der Mechanik. Nach der zweiten sehr vermehrten
Ausgabe übersetzt von Moriz A. Stern.
2 Bde., Berlin 1835, 36.
178. Prantl, Carl: Geschichte der Ludwig-Maximilians-Universität in
Ingolstadt, Landshut, München, zur Festfeier ihres vier-
hundertjährigen Bestehens ... 2 Bde., München 1872.

179. Recktenwald, Horst Claus (Hrsg.): Gelehrte der Universität Altdorf. Nürnberg 1966.
180. Reindl, Maria: Lehre und Forschung in Mathematik und Naturwissenschaften, insbesondere Astronomie, an der Universität Würzburg von der Gründung bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts.
Diss. Würzburg 1966.
= Beihefte zu "Quellen u. Beitr. z. Gesch. d. Univ. Würzburg" Nr. 1.
181. Reismüller, Georg: Goethe und die bayerische Gelehrtenrepublik seiner Zeit.
Das Bayerland, Jg. 1932, 143 - 153.
182. Ringseis, Emilie: Erinnerungen des Dr. Johann Nepomuk v. Ringseis, gesammelt, ergänzt und herausgegeben von --.
4 Bde., Regensburg 1886 - 91.
183. Romstöck, Franz Sales: Die Astronomen, Mathematiker und Physiker der Diözese Eichstätt. 2 Serien, Eichstätt 1884, 86.
184. Rosenberger, Ferdinand: Die Geschichte der Physik in Grundzügen...
3. Theil: Geschichte der Physik in den letzten hundert Jahren. Braunschweig 1887/90 (Nachdruck: Hildesheim 1965).
185. Rottmanner, Max (Hrsg.): Thaddäus Siber's Selbstbiographie bis zum Jahre 1803. München 1896.
186. -- Eine Universitäts-Festrede aus dem Jahre 1839 (Thaddäus Siber beim Stiftungsfest der Univ. München am 26. Juni 1839).
Altbayer. Monatsschr. Jg. 12, 1913/14, H. 1 u. 2, S. 26-36.
187. -- Mein Lernen und Lehren. Autobiographische Aufzeichnungen von Thaddäus Siber, weiland Universitätsprofessor in München.
Obb. Archiv f. vaterländ. Gesch., Bd. 65, München 1927, 83 - 225.
188. Schaff, Josef: Geschichte der Physik an der Universität Ingolstadt. Erlangen 1912.
189. Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph v.: Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Für Vorlesungen. 1799. Schellings Werke, Münchner Jubiläumsdruck hrsg. v. Manfred Schröter. Zweiter Hauptband, München 1927 (Nachdruck 1958).

190. Schmeller, Johann Andreas: Franz Eduard Desberger, Rektor der polytechnischen Schule, Professor der Universität und Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften zu München. Gestorben daselbst den 19. Mai 1843. München 1843.
191. Schöler, Walter: Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts im 17. bis 19. Jahrhundert. Erziehungstheoretische Grundlegung und schulgeschichtliche Entwicklung. Berlin 1970.
192. Schrott, Ludwig: Biedermeier in München. Dokumente einer schöpferischen Zeit. München 1963.
193. Schubert, Gotthilf Heinrich v.: Der Erwerb aus einem vergangenen und die Erwartungen von einem zukünftigen Leben. Eine Selbstbiographie. 3 Bde., Erlangen 1854 - 56.
194. Schultz, Johann: Versuch einer genauen Theorie des Unendlichen. Erster Theil: Vom Unendlichgroßen und der Meßkunst desselben. Königsberg u. Leipzig 1788.
195. Spengel, Simon (Hrsg.): Almanach der Ludwig-Maximilians-Universität in München. 1. Jg., München 1828.
196. Sticker, Bernhard: Bau und Bildung des Weltalls. Kosmologische Vorstellungen in Dokumenten aus zwei Jahrtausenden. Freiburg, Basel, Wien 1967.
197. Struik, Dirk J.: Abriß der Geschichte der Mathematik. (Übers. a. d. Amerik.). Berlin 1961.
198. Thiersch, Friedrich: Über die Schicksale und Bedürfnisse der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Vortrag bei d. Feier d. Stiftungstages am 26. Juni 1830. München, Stuttgart, Tübingen 1830.
199. Timerding, H. E.: Die Mathematik in den physikalischen Lehrbüchern. Abh. üb. d. math. Unterr. i. Deutschland veranl. durch d. IMUK, hrsg. v. Felix Klein, Bd. III, H. 2, Leipzig u. Berlin 1910.
200. Tropfke, Johannes: Geschichte der Elementarmathematik. 7 Bde. 2. Aufl., Berlin 1821 - 24; Bd. 1 - 4: 3. Aufl., Berlin 1930 - 40.

201. Wieleitner, Heinrich: Der mathematische Unterricht an den höheren Lehranstalten sowie Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte im Königreich Bayern.
Abh. üb. d. math. Unterr. i. Deutschland veranlaßt durch d. IMUK, hrsg. v. Felix Klein, Bd. II, H. 1, Leipzig u. Berlin 1910.
202. Will, Georg Andreas: Geschichte und Beschreibung der Nürnbergschen Universität Altdorf. Altdorf 1795.

Personenregister

=====

Das Verzeichnis enthält die im Text, nicht aber die in den Verzeichnissen auftretenden Namen, Namensschreibungen, die in Zitaten von der üblichen abweichen, werden hier nicht beibehalten. Bei den Namen F. Desberger, J. Hierl, Th. Siber, J. Späth, C. Stahl sind nur die Stellen außerhalb des jeweils betreffenden Abschnitts einzeln vermerkt.

Abel (bibl.)	157	Bauer, C. G.	7, 210 f., 220
Abel, K. v.	14	Bauernfeind, C.M.v.	29, 185 f., 200
Abel, N.H.	193	Bauerreis, H.F.	48
Abogard	158	Bauerreis, S.W.S.	52
Agrasius	158	Beck, D.	38
d'Alembert, J.le R.	136	Beda Venerabilis	158
d'Alencé, J.	131	Bendavid, L.	136 - 138
Aman, P.C.	54	Bernoulli, D.	131, 173
Anaxagoras	157	Bernoulli, J.	131, 141, 173
Anaximander	157	Bertuch, F. I.	87
Anaximenes	157	Bessel, F.W.	27, 29
Aepinus, F.U.Th.	131	Bezold, J.F.W.v.	147
Apollonius von Perge	20	Biot, J.B.	124
Arago, F.	151	Bird, J.	53 f., 57, 80
Aratos	157	Bode, J.E.	38, 174
Archimedes	20	Bohnenberger, J.G.F.	213
d'Arcy, P.	79	Botschani	38
Aretin, Ch.Frh.v.	109, 182	Brander, G.F.	37-39, 53 f., 56 f.,
Aristoteles	20 f., 157		80, 96
Arnold, J.	34	Brandes, H.W.	157
Avicenna (Ibn Sina)	158	Bremiker, C.	217
Baader, F.v.	155	Brooks, J.	76, 79
Baader, J.v.	31, 45 f., 111, 122	Bruchhausen, A.	103
Bartels	206	Brugmanns, A.	131

- Brunn, H. 187
 Bruno, G. 152 f.
 Buffon, G. L. L. Graf de 73
 Campanella, Th. 152 f.
 Cantor, M. 174, 180, 185
 Cardano, G. 141, 152 - 154
 Carnot, L. N. M. 136
 Cäsar Germanicus 158
 Cauchy, A. L. 136, 139
 Celsus, A. Corn. 158
 Clemm, H. W. 105
 Columella 158
 Cotta, H. 218
 Coulomb, Ch. A. de 80
 Däzel, G. A. 65
 Demokrit 157
 Dempp, W. 17, 22, 33 f.
 Desberger, F. E. 8, 17, 22, 27, 32, 48, 97, 122, 181 ff.
 Descartes, R. 86 f., 132 f., 141
 Diodorus 157
 Diophant 141
 Doehle mann, K. 187
 Döllinger, I. 25
 Dove, H. W. 157
 Dresch, L. v. 21
 Dufay, Ch. F. de Cisternay 131
 Dunn, S. 217
 Edelmann, J. Ch. 170
 Eilles, L. C. 35, 210
 Emery, J. 57
 Empedokles 157
 Epp, F. X. 144
 Eschenbach, H. Ch. 178
 Eudoxos 173
 Euklid 194
 Euler, L. 39, 86, 131 f., 141, 167, 173, 195, 197 f.
 Exner, K. 85
 Fellenberg, E. v. 183
 Fermat, P. de 141
 Ferro, Sc. del 141
 Fiore, M. A. del 141
 Fischer, E. G. 124, 126
 Fraas, C. 61 f., 64
 Francoeur, L. -B. 68, 185
 Frank, Frh. v. 206
 Fraunhofer, J. v. 24 f., 35, 46, 111 f.
 Friedrich Wilhelm III. (Preußen) 42
 Fuchs, C. W. 73
 Fuchs, J. N. v. 24 f., 122, 207
 Gabler, M. 142
 Galois, E. 194
 Galvani, L. 105
 Gauß, C. F. 27, 166, 217
 Gay-Lussac, L. J. 134
 Gebhard, D. 207
 Gedike, F. 42, 97
 Gehren, E. F. v. 218
 Gerhardt, C. J. 174
 Glaisher, J. W. L. 217
 Gönner, N. Th. v. 33
 Görres, J. v. 26

- | | | | |
|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Goethe, J.W.v. | 28, 175 | Horváth, J.B. | 103 |
| Graßmann, H. | 7 | Hoeschel, Ch.K. | 39, 54 |
| Greenough, G.B. | 69 | Hofsfeld, J.W. | 218 |
| Gruithuisen, F.v.P. | 17, 25, | L'Huilier, S.A.J. | 136 |
| | 27-29, 47, 84, 112 | Humboldt, A.v. | 134 |
| Günther, S. | 28, 40, 97 | al-Hwārizmī, Muh. ibn Mūsā | 141, 197 |
| Häberl, S.v. | 147, 150 | Hypathia | 141 |
| Hachette, J.N.P. | 185 | Ibraim, Omar ibn | 141 |
| Hanser, L. | 163 f. | Imhof, M.v. | 103, 106-109, 112, |
| Harter | 52 | | 124 f., 144 |
| Heinrich, P. | 105, 141-143 | Ingenhouss, J. | 64 |
| Hellmann, J.G.G. | 156 | Ioannes Hispalensis | 197 |
| Helmholtz, H.L.F.v. | 7 | Isidor von Sevilla | 158 |
| Helmont, J.B.v. | 152 f. | Israel | 166 |
| Hemmer, J.J. | 144 | Jacobi, C.G.J. | 27 - 29 |
| Heraklit | 157 | Jacquier, F. | 105 |
| Herker, F.X. | 101 | Jehova | 157 |
| Hermann, F.B.W.v. | 31, 210 | Jolly, Ph.v. | 29 f., 36 |
| Herschel, F.W. | 84 f. | Kain | 157 |
| Hesiod | 156 f. | Kämtz, L.F. | 157 |
| Hibler, F. | 102 f. | Kant, I. | 82, 105 |
| Hierl, J.E. | 8, 9, 18, 30, | Karl Theodor (Bayern) | 28, 143 f. |
| | 32, 187, 206 ff. | Karsten, W.J.G. | 39, 136, 141 |
| Hierl, L. | 206 | Kästner, A.G. | 39, 136 f., |
| Hierl, M. | 206 | | 141, 174, 198 f. |
| Hierl, O. | 209 f. | Kastner, K.W.G. | 147, 150, 156 |
| Hindenburg, K.F. | 40, 173 - 175, | Kepler, J. | 214 f. |
| | 178, 180 | Knogler, G. | 104-106, 125, 143 |
| Hippokrates | 157 | Kobell, F.v. | 25 |
| Holland, B.v. | 110 | Köberlein, J.M. | 115 |
| Holzinger, B. | 105 | Kühn, K.G. | 76 f. |
| Holzwardt, I. | 181 | Lacaille, N.L.de | 102 |

- | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------|
| Lackerbauer, P. | 22, 33 f. | Maier, E. | 208 |
| Lagrange, J.L. | 137, 141, 185, | Martius, K.F.Ph.v. | 25, 48, 69, |
| | 192, 197, 205 | | 122, 181, 184 f. |
| Lambert, J.J. | 58 | Maupertuis, P.L.M.de | 53 |
| Lamont, J.v. | 47, 100, 112, | Mayer, J.R. | 7 |
| | 143, 146, 211 | Mayer, J.T. (d.J.) | 38-40, 107 f., |
| Lamy, B. | 141 | | 115, 124 f., 127-131, 168 |
| Laplace, P.S.de | 69, 185, 192, | Maximilian I. Josef (Bayern) | 23, 46 |
| | 205, 216 | Maximilian II. (Bayern) | 17, 31, 111, 118 |
| Lavoisier, A.L. | 80, 86 | Mederer, J.N. | 151 |
| Leibniz, G.W. | 141, 173 | Meilinger, F. | 107 f., 109 f. |
| Leonardo von Pisa | 141 | Meister | 52 |
| Le Roy, J.B. | 79 | Mertens, M.A.H. | 37 |
| Lesage, G.L. | 86 | Merz, G. | 35 |
| Lesueur, P. | 105 | Merz, L. | 35 |
| Leuchtenberg, A. Hrzg.v. | 111 | Metius, A. | 140 |
| Leuchtenberg, M.E.Hrzg.v. | 111 | Meyer, G.F. | 38 |
| Liebherr, J. | 66 f. | Moivre, A.de | 173 |
| Liebig, J.v. | 17, 36 | Moll, K.M.E.Frh.v. | 46, 144 f. |
| Lindemann, F. | 30 | Monge, G. | 185, 187 |
| Liouville, J. | 194 | Mönnich, B.F. (Mönch) | 38 |
| Loë, F.K.v. | 122 | Montgelas, M.Graf v. | 109, 167, 183 |
| Löhen | 71 | Moriz, A. | 206 |
| Lorey, W. | 44, 49 | Mudge, Th. | 57 |
| Lucretius Carus | 158 | Müller, F.J. | 65 - 69, 213 |
| Ludwig I. (Bayern) | 10-16, 23-27, | Münch (= Mönnich, B.F., ?) | 39 |
| | 52, 116-119, 208 | Nagel, J.A.M. | 40 |
| Ludwig II. (Bayern) | 210 | Navier, L.M.H. | 200 |
| Ludolph von Ceulen | 140 | Neper, J. | 141 |
| Luitpold (Bayern) | 111 | Netto, E. | 174, 178 |
| Luthberson | 79 | Neumann, C.F. | 31 |
| Magold, M. | 24 f., 105, 115 | Newton, I. | 105, 141 |

- Niethammer, F.I. 10, 108, 167 Quaglio, S. 45
 Nikomachos v. Gerasa 195 Qurrah, Thābit ibn 141
 Noah 157 Ramus, P. 195
 Nollet, J.A. 41, 103 Ranke, L.v. 26
 Ohm, G.S. 7, 17, 29 f.,
 115 f., 165, 169 f., 180 Rauch, G. 102, 106 f.
 Ohm, M. 119 - 122, 164 Rauner 37
 Oken, L. 10, 80 Recht, G. 22, 32
 Oersted, H.Ch. 131, 134 Reichenbach, G.v. 66 f., 111
 Otto (Griechenland) 111, 118 Reindl, K.J. 32
 Oughtred, W. 141 Reiner, G.R. 104 f.
 Ozanam, J. 141 Riccioli 214
 Palladius 158 Ringseis, J.N.v. 23, 28
 Paracelsus, Th. 152, 155 Ritter, J.W. 112, 144
 Patritius, F. 152 Rixner, Th.A. 107, 110, 152 f., 206
 Papius, C. 208 Röschlaub, A. 23
 Pauli, F.A. 31 Rothe, H.A. 178
 Permaneder, M. 156 Rottmanner, M. 100, 123
 Pettenkofer, M.v. 210 Ruhwandl, D. 168
 Pernitzsch, H. 218 Saussure, N.Th.de 64
 Pfaff, J.F. 174, 178 Savigny, F.K.v. 23, 26
 Pherekydes 157 Schelling, F.W.J.v. 12, 26, 28,
 47, 80, 108, 112 f.,
 128, 130, 155, 167
 Pickel, I.B. 38, 102 Schenk, E.v. 24 - 26
 Plinius, d.Ä. 20 f. Scherffer, K. 102 f.
 Plutarch 151 Schiegg, U. 69, 144
 Poisson, S.D. 185, 200, Schmeller, J.A. 181
 202, 205 Schmidt, J.C.E. 214
 Poncelet, J.V. 186 Schöninger 119
 Puissant, L. 68 Schönwerth 206
 Pürzer, M. 206 Schrank, F.v.P. 105, 122
 Quaglio, D. 45 Schröder 71
 Quaglio, G. 45

- | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| Schröter, J.H. | 84 | Steinheil, K.A.v. | 28-30, 32, 47, |
| Schubert, G.H.v. | 26 f., 80 | | 113, 116, 187, 198 |
| | 111, 122 | Stephani, H. | 10 |
| Schultz, J. | 136 - 138 | Streber, F. | 116 |
| Schweigger, J.S.Ch. | 144, 157 | Sturm, J.Ch. | 97 |
| Segner, J.A.v. | 150 | Suckow, G.A. | 129 |
| Seidel, Ph.L.v. | 7, 29 - 32, | Tartaglia, N. | 141 |
| | 36, 211, 220 | Telesius, B. | 152 f. |
| Seneca | 156, 158 | Tempelhof, G.F. | 141 |
| Seutter, J.G.Frh.v. | 65 | Thales v. Milet | 157 |
| Seyffer, K.F. | 87 f., 144 | Theophrast | 20 f., 156 f. |
| Sextus Empiricus | 157 | Thiersch, F.v. | 10-13, 15-17, |
| Siber, J.K. | 100 | | 113, 121 f. |
| Siber, Th. | 7, 8, 9, 13, 17, 22, | Tieck, L. | 26 |
| | 25, 27-30, 32 f., 35, 46-48 | Trunk, J.J. | 65 |
| | 63, 80, 85, 97, 100 ff., | Tycho Brahe | 214 |
| | 166, 168, 170, 183, 186 | Utzschneider, J.v. | 34, 42, |
| Soldner, J.G.v. | 25, 45,f., 51, | | 66 f., 184 |
| | 67, 112, 126, 144, 213 | Varro, M. Terent. | 158 |
| Soemmering, S.Th.v. | 144 | Vega, G.Frh.v. | 217 f. |
| Sorg, F.A.L. | 167 | Viète, F. | 141, 173 |
| Späth, J.G. | 37 | Vlacq, A. | 217 |
| Späth, J.L. | 8 f., 17, 26 f., 33, | Vogel, H.A.v. | 15, 24 f., 122, |
| | 37 ff., 110, 114, 116, 123, | | 183 |
| | 126, 128, 132-134, 141, | Wagler, J.G. | 25 |
| | 166, 183, 187, 192, | Wallis, J. | 141 |
| | 212 f., 220 | Walther, F.L. | 65 |
| Spengler, J. | 38 | Walther, Ph.F.v. | 26 |
| Stahl, C.D. M. | 8 f., 17, 24-28, | Weber, J.v. | 103, 105 f. |
| | 46, 97, 112-115, 122, | Weingärtner, J.Ch. | 174 |
| | 124, 166 ff. | Weißbrod, J.B. | 48 |
| Steiglehner, C. | 102 f., 143 | Westenrieder, L. | 104 |

Wiebeking, K.F.v.	74, 122
Wismayr, J.	10
Wilke, C.	131
Will, G. A.	37, 41
Wittwer, W.C.	35
Yelin, J.K.v.	25, 112, 144 f., 183
Zach, X.Frh. v.	182
Zanoni, R.	38
Zentner, G.F.Frh.v.	43, 108
Zenzelhuber	206
Zuccarini, J.G.	25

Lebenslauf

=====

Am 28. Juli 1944 wurde ich als erster Sohn des Tonmeisters Dr. Gerhard Uebele und seiner Ehefrau Anna Martha geb. Krampe in Bayrischzell geboren.

Von 1950 bis 1954 besuchte ich in München die Volksschule, anschließend das Max.-Gymnasium. 1955 trat ich in das Realgymnasium Icking über, an dem ich im Juni 1963 die Reifeprüfung ablegte. Daraufhin studierte ich an der Universität München Mathematik, Physik und Meteorologie. Im Herbst 1968 legte ich die Diplomprüfung im Fach Mathematik (naturwissenschaftliche Richtung) ab.

Seit Anfang 1969 war ich mit der vorliegenden Dissertation unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. H. Gericke beschäftigt.

Von Februar 1969 bis Januar 1971 nahm ich als Studienreferendar am Pädagogischen Seminar beim Albert-Einstein-Gymnasium in München teil und schloß mit der Pädagogischen Lehramtsprüfung ab.

Im Februar 1971 wurde ich Angestellter des Forschungsinstituts des Deutschen Museums für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.

November 1971

